THEODOR KOCHER

CHIRURGISCHE OPERATIONSLEHRE

GUSTAV FISCHER JENA

U. Konikow.

CHIRURGISCHE OPERATIONSLEHRE

VON

DR. TH. KOCHER,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT UND DIRECTOR DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT BERN.

MIT 163 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1892.

Inhaltsverzeichniss.

ERSTER ABSCHNITT.

Allgemeines.

ZWEITER ABSCHNITT.

Specielle Operationslehre. — Incisionen.

DRITTER ABSCHNITT.

Excisionen (**Resectionen**).

VIERTER ABSCHNITT.

Amputationen und Exarticulationen.

ERSTER ABSCHNITT.

Allgemeines.

A. Einleitung.

Seit wir dank der antiseptischen Wundbehandlung jede noch so grosse Wunde, die wir als Chirurgen machen, in kürzester Zeit durch Verklebung zur Heilung zu bringen vermögen, hat die Operationstechnik einen ausserordentlichen Aufschwung genommen. Wir dürfen, sobald wir unsrer Antisepsis sicher sind, überall am Körper einschneiden, nicht nur in therapeutischer, sondern auch in diagnostischer Absicht. Aber allerdings ist es um so mehr Pflicht, bei der ausserordentlichen Erweiterung der Indicationen zu operativer Behandlung der Krankheiten die Technik aufs höchste zu vervollkommnen, um dem ersten Grundsatze der Therapie „nil nocere" treu zu bleiben. Eine vollständige Beherrschung der Technik, die zum Hapttheil auf genauester Kenntniss der Anatomie beruht, ist demgemäss nach der Sicherheit antiseptischer Wundbehandlung eine unerlässliche Bedingung zur Ausübung operativer Therapie. Es ist in praxi nicht möglich, vor jeder Operation anatomische Handbücher und Atlanten durchzustudiren, um so weniger, da diese Lehrmittel meist von rein anatomischen Gesichtspunkten aus abgefasst sind und sich um Einzelheiten nicht in dem Maasse kümmern, wie der Chirurg es wünschen muss. Aus diesem Grunde ist es auch nicht unsere Absicht, die vielen trefflichen Lehrbücher der Operationslehre um ein noch ausführlicheres zu vermehren, sondern wir beabsichtigen, in der Art von Roser's hochgeschätztem Vademecum eine möglichst kurz gefasste Anleitung zu geben für rasche Orientirung über eine auszuführende Operation.

Diese Anleitung soll als Leitfaden dienen können zu Uebungen am Cadaver, aber vor allem ist die Ausführung von Operationen am lebenden Menschen ins Auge gefasst, und es sind daher nur diejenigen Methoden empfohlen, welche Verfasser auf Grund jahrelanger Erfahrungen am Krankenbett als zuverlässig und empfehlenswerth erprobt hat. Nicht als ob wir unsere Methoden als besser hinstellen möchten, als die oft abweichenden anderer Chirurgen; wir hoffen im Gegentheil später die hier noch vorhandenen Lücken auszufüllen, den Erfindern hier beschriebener sowohl als abweichender Operationsmethoden gerecht zu werden und bitten um Entschuldigung, dass wir der geschichtlichen Entwickelung und Bedeutung der verschiedenen Operationsmethoden bei dieser ersten Publication zu wenig Rechnung tragen.

Die allerwichtigste Aufgabe für eine am Lebenden verwerthbare Operationslehre scheint uns die zu sein, den Leser in Stand zu setzen, sich für jede Region des Körpers und bis in jede beliebige Tiefe hinein rasch und sicher über den Weg zu orientiren, welchen das Messer bei Incisionen zu verfolgen hat.

Die correcte Richtung des Hautschnittes behufs freien Zugangs einerseits und die sichere Vermeidung jeder unnöthigen Nebenverletzung beim Eindringen in die Tiefe andererseits sind die wichtigsten Rücksichten bei chirurgischen Eingriffen. Ganz besonders muss man lernen, ausser den Gefässen, deren Verletzung sich durch Blutungen zu erkennen giebt, die grossen und kleinen Nervenzweige zu schonen, das heisst, die Grenzgebiete der Nervenausbreitungen für seinen Schnitt zu wählen.

In diesem Sinne halten wir für bestimmte Körperregionen gewisse Incisionen für typisch, d. h. bei freier Wahl der Methode für einzig zulässig, und in der Aufstellung einfacher Normen für Ausführung sicherer und schonender chirurgischer Eingriffe an jeder Stelle des Körpers suchen wir selber das Werthvolle unserer Beiträge.

Eine zweite Gruppe von Operationen bilden die Excisionen oder Resectionen. Hier handelt es sich nicht, wie bei den Incisionen, bloss darum, auf kürzestem Wege ein Gebilde in der Tiefe zu erreichen, sondern hier soll ein Stück oder ein ganzes Organ aus dem Körper entfernt werden; daher muss die Tiefe so freigelegt werden, dass der zu beseitigende Körpertheil bequem sicht- und fühlbar wird, damit alles Krankhafte sich sicher und leicht entfernen lasse.

Den Typus der Excisionen bilden die Resectionen der Gelenke und Knochen; allerdings kann man ihnen auch die Exstirpationen von inneren Organen und von Geschwülsten anreihen.

In einer dritten Gruppe endlich handelt es sich um Entfernung eines Endstückes eines Körpertheils in toto, sei es in beschränkter oder grosser Ausdehnung. Diese Operationen werden als Amputationen bezeichnet. Hier kommt als neue Indication für die Technik hinzu, dem Körperabschnitt, an welchem ein Theil entfernt wurde, eine bestimmte Form und Hautbedeckung zu geben; denn durch den vollständigen Wegfall der Theile auf der einen Seite der Wunde werden die Maassnahmen zur Erzielung einer raschen Verklebung der verletzten Gewebe complicirter.

Bei Incisionen, so tief sie sein mögen, genügt es, nach der Operation — antiseptische Behandlung vorausgesetzt — die Gewebe, welche getrennt waren, wieder so in gegenseitigen Contact zu bringen, wie sie vorher aneinander gelagert waren.

Bei Excisionen und noch vielmehr bei den Amputationen kommen dagegen Gewebe in Berührung, welche vorher nicht aneinander lagen.

Bei Incisionen genügt die Anlegung einfacher Nähte in ganzer Tiefe und Breite der Wundflächen, so dass diese sich, wie vor der Operation, aufs genaueste berühren. Dies wird am besten erreicht durch eine fortlaufende Naht, mit abwechselnd tieferem und oberflächlichem Durchstechen der Nadel.

Bei Excisionen und Amputationen ist es nicht möglich, mittelst Anlegung von Faden die wunden Flächen so aneinander zu bringen, dass zusammengehörige Gewebe mit einander in Berührung gebracht werden.

Alle Vorschriften über Wahl und Form der Instrumente, Messerhaltung und Führung von Pincette, Scheere, Säge, über die verschiedenen Nahtmethoden haben wir weggelassen. Es ist unsere Ueberzeugung, dass keine noch so genau geschriebene Anleitung genügt, um sich zu einem Chirurgen auszubilden, dass man diese zahlreichen Einzelheiten vielmehr bloss durch Anschauung und Uebung unter kundiger Leitung in Klinik und Spitälern erlernen kann. Auch die Angaben, wann und warum man Gefässe zu unterbinden, Nerven zu dehnen, Gelenkkapseln freizulegen, Gelenke zu reseciren und Glieder zu amputiren hat, mit einem Worte, die Erörterung der Indicationen zu den Operationen müssen in der Klinik gelernt werden.

Weil wir unsere Operationslehre in erster Linie zur Benützung am Lebenden schreiben, so können wir auch nicht umhin, einleitend ein Wort zu sagen über die zwei Hauptbedingungen jedes operativen Eingriffes, nämlich die Anästhesirung und die Antisepsis. Es ist ebensowenig erlaubt, einem Menschen durch eine Operation Schmerzen zu bereiten, als ein Leben durch Einimpfen vom Infectionsstoffen in die Wunde in Gefahr zu bringen.

B. Die Anästhesirung

eines zu operirenden Kranken wird je nach Art der Operation in sehr verschiedener Weise geleitet; wir werden im Folgenden bloss die Mittel angeben, über deren Wirksamkeit und Anwendungsweise wir uns äussern können auf Grund eigener Beobachtungen und Erfahrungen.

Dem Ideale der Anästhesirung würden wir nahekommen, wenn wir stets nur denjenigen Körpertheil unempfindlich machen könnten, welcher der Operation unterliegt. Es giebt allerdings Mittel, die dieser Indication genügen, aber dieselben wirken nur oberflächlich und während kurzer Zeit.

Die Localanästhesie.

Die wichtigsten Mittel zur Localanästhesie sind die Aetherbestäubungen und die Cocaineinspritzungen. Die beiden Mittel sind verschieden in ihrem Werthe, insofern das eine derselben rein physikalisch wirkt, das andere dagegen eine chemische Wirkung äussert, resp. als ein Gift nicht nur auf die sensiblen Bahnen, sondern auch auf andere Theile des Nervensystems durch Resorption einwirkt, wodurch gefährliche Nebenwirkungen entstehen können. Beim Aether wird mittelst Kälte die Leitung durch die sensiblen Bahnen aufgehoben. Diese Methode der Anästhesirung eignet sich für rasch auszuführende, kleine Operationen. Aber die Wirkung des Aethers dauert verhältnissmässig kurze Zeit. Wenn man längere Zeit Aetherbestäubungen auf die Haut einwirken lässt, so kann diese nekrotisch werden, zumal bei kleinen Geschwülsten, über welchen die Haut gespannt ist (Chondrom der Finger). Die Localanästhesirung mit Aetherbestäubung ist anwendbar, wenn der schmerzhafteste Theil der Operation in der Verletzung der Hautgebilde besteht, so bei einfachen Incisionen, bei Ausreissung eines Nagels. In solchen Fällen ist sie eines der besten Mittel, welches wir haben. Unangenehm ist nur das brennende Gefühl beim Aufthauen des Gewebes. Das Mittel, diesen nachträglichen Schmerz zu bekämpfen, besteht darin, den betreffenden Theil in warmes Wasser einzutauchen.

1*

An Stelle der Bestäubung mit Aether ist in neuester Zeit Aethylchlorür verwendet, welches viel rascher und sicherer wirkt. Es wird durch die Wärme der Hand schon verdunstet.

Das Cocain, in Form des Cocainum muriaticum in die Gewebe hineingebracht, hebt die Leitung in den sensiblen Nerven auf und zwar auch in grösseren Nervenstämmen. Es wirkt ferner durch die intacte Schleimhaut hindurch bei blossem Aufpinseln, ohne dass man es ins Gewebe einspritzt. Das Mittel hat Nachtheile gegenüber dem Aether, weil es resorbirt wird und auch auf entfernte Nervengebilde lähmend wirken kann. Deshalb ist es nur unter gewissen Voraussetzungen anwendbar. Die Concentration, in welcher es angewendet wird, ist für Einspritzungen eine 1-proz. Lösung, für Pinselungen eine 10-proz. Die Wirkung dauert nur einige Minuten an. Die Erfahrung hat gelehrt, dass schon eine Dosis von 0,1 g üble Zufälle veranlassen kann. Die Dosis, welche tödtlich wirken kann, liegt über 0,5 g. Man kann somit ohne Bedenken mehrere Spritzen einer 1-proz. Lösung einspritzen. Natürlich muss dabei antiseptisch vorgegangen werden. Es wird deshalb das Cocain mit 5-proz. Carbollösung versetzt. Die Lösung muss direct in die Cutis oder unmittelbar unter dieselbe injicirt werden, an der Stelle, wo die Gewebstrennung ausgeführt werden soll. Bei intracutanen Injectionen erkennt man die anästhetische Zone an dem kleinen Wulste, der sich bei der Injection bildet. Kleine Operationen, Incisionen, Excision kleiner Geschwülste können mittelst Cocain ohne den geringsten Schmerz ausgeführt werden.

Allgemeinanästhesie.

Die Kenntniss dieser Wohlthat besitzen wir erst seit der Mitte der vierziger Jahre. Das erste Mittel, womit die Allgemeinanästhesie erreicht wurde, war der Aether. Schon wenige Jahre später wurde er durch das Chloroform verdrängt. Zur Stunde ist es noch nicht entschieden, welches dieser beiden Mittel die hauptsächlichste Anwendung verdient. Wir halten es daher für zweckmässig, auf Grund unserer eigenen Erfahrung Auskunft zu geben darüber, welches uns die empfehlenswerthe Anwendungsweise dieser beiden Mittel zu sein scheint. Denn der Umstand, dass man noch jetzt von Seite competenter Chirurgen ganz entgegengesetzte Meinungen vertreten findet, beweist, dass beide Mittel je nach den Umständen ihre Berechtigung finden.

Der Unterschied in der Anwendungsweise der beiden Mittel ist insofern erheblich, weil der Aether in viel grösseren Dosen erst seine Giftwirkung entfaltet, als das Chloroform. Beide Mittel sind giftig in grösseren Dosen. Wir dürfen bei beiden eine gewisse Maximaldosis nicht überschreiten, ebensowenig wie bei jedem anderen Gifte. Diese Maximaldosis ist eine bedeutend höhere beim Aether, im Verhältniss etwa wie bei Chinin und Strychnin. Wie wir Chinin in viel grösseren Dosen anwenden, als Morphium oder Strychnin, so können wir viel grössere Dosen Aether einverleiben, als Chloroform. Darin liegt der grosse Vorzug des Aethers. Denn es kommt bei der Anästhesirung darauf an, in kürzester Zeit möglichst grosse Dosen der beiden Mittel zu verabfolgen. Bekannterweise kann man beim Morphium viel mehr als die Maximaldosis geben, wenn man die Gaben auf eine längere Zeit vertheilt. Ebenso kann man bei einer Operation, die 5 Stunden dauert, eine viel höhere Gabe Chloroform und Aether geben, als man in einer

kürzeren Zeit verabreichen dürfte. Aber bei der einmaligen Dosis ist die Gefahr, das zulässige Maximum zu überschreiten, bei Chloroform erheblich grösser als bei Aether. Warum lässt man denn das Chloroform nicht ganz beiseite?

Der Aether hat gewisse Contraindicationen. Durch seine local reizende Wirkung auf die Schleimhäute der Luftwege macht er Congestion, Schwellung und vermehrte Schleimabsonderung. Deshalb ist der Aether nicht zulässig in allen den Fällen, wo bereits Hyperämie oder Katarrh der Luftwege vorhanden ist, zumal bei gleichzeitiger Athembehinderung. Der zweite Grund gegen ausschliessliche Anwendung des Aethers ist der, dass derselbe, weil erst in höheren Dosen wirksam, auch erst nach längerer Zeit die Narkose herbeiführt, wenn man ihn wie das Chloroform in langsam steigender Dosis verabreicht. Dadurch erhält man ein viel längeres und intensiveres Aufregungsstadium. Um solchen Uebelstand zu vermeiden, muss man den Aether in starker Anfangsdosis verabfolgen. Dann erzielt man sehr rasch eine Narkose, ebenso rasch oder noch rascher als beim Chloroform. Aber deshalb bedarf man auch zur Erzielung einer raschen Aethernarkose eigener grosser Masken, welche das Gesicht vollständig zudecken, weil die Aetherdämpfe rasch concentrirt eingeathmet werden müssen.

Gewöhnlich hüllt man die Maske noch mit einem Tuche ein; wir passen einen biegsamen Kupferring dem Gesichte des Kranken an, um den nöthigen Luftabschluss zu bewirken. So ist es möglich, in Zeit von 2—3 Minuten eine Aethernarkose zu erzielen, und das Aufregungsstadium ist sehr abgekürzt. Diese rasche Methode hat aber den Nachtheil, dass durch Ausschluss der Luft nothwendig ein gewisser Grad von Asphyxie herbeigeführt wird; daher die beängstigenden Gefühle, das Bläulichwerden des Gesichts, die schwere Athmung bei vielen Aetherisirten.

Beim Chloroform hat man solche Maassregeln rascher und concentrirter Einverleibung des Mittels nicht nöthig. Da richtet man im Gegentheil seine Sorge darauf, dass genügend Luft zutrete. Wir haben seit Jahren die Einrichtung, dass zwischen der Maskenbedeckung

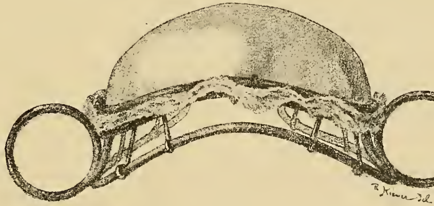


Fig. 1.

und dem Ringe, welcher dem Gesichte anliegt, ein freier Raum ringsherum gewahrt bleibt (Fig. 1). So erhält man ohne jegliche Behinderung der Athmung, ohne irgend ein Erstickungsgefühl binnen einigen bis höchstens 10 Minuten eine gute Narkose. Dies ist ein Vortheil des Chloroform. Ferner wirkt das Chloroform nicht so reizend

auf die Schleimhäute, wie Aether. Die Chloroformnarkose ist daher ruhiger und angenehmer als eine Aethernarkose. Dass man bei Anwendung eines Mittels, welches zwar bestimmt ist, die Empfindungswahrnehmung aufzuheben, aber in vielen Fällen auch eine Lähmung der motorischen Apparate bis zur Muskelerschlaffung herbeiführen soll, aufpassen muss, dass nicht auch die motorischen Athmungs- und Circulationsorgane ausser Thätigkeit gesetzt werden, ist selbstverständlich. Die Hauptaufgabe vom Momente beginnender Muskelerschlaffung ab besteht darin, die Athmung zu sichern, vornehmlich das Eindringen der Luft in den Aditus laryngis. Dies geschieht durch Hebung des Kiefers und damit auch des Zungengrundes nach vorne. Sobald die Periode der Lähmung beginnt, sinkt die Zunge und der Kiefer in der gewöhnlichen Rückenlage nach hinten, und es wird — wie wir uns bei Kiefer- und Zungenresectionen des bestimmtesten durch Augenschein überzeugen konnten — die Epiglottis ventilartig auf den Aditus laryngis heruntergeklappt. Es bedarf eines starken Vorziehens des Zungengrundes oder der Epiglottis selber, um den oberen Theil letzterer so zu spannen, dass er bei der Inspiration nach vorne und oben fixirt bleibt. Ein Druck hinter beiden Kieferwinkeln hebt mit dem Kiefer auch den Zungengrund am besten empor, vorausgesetzt, dass man durch Rückwärtsbeugung des Kopfes zugleich den Hals streckt und so eine Anspannung der Zunge nicht bloss nach vorne, sondern auch nach oben möglich macht. So werden die Ligamenta glosso-epiglottica gespannt und halten die Epiglottis fest. Durch diesen Handgriff stellt man sich sicher gegen Suffocationszufälle in der Narkose. Vorher schon ist durch Vorbereitung des Kranken zu sorgen, dass nicht von anderer Seite Behinderung der Athmung auftrete, sei es durch angefüllten Magen und Därme, sei es durch beengende Kleidungsstücke, sei es durch unpassende Lagerung. Der Magen muss bei Beginn der Narkose leer sein, eventuell künstlich geleert werden, damit nicht beim Erbrechen während des Schlafes Speisereste in den Larynx gerathen.

Wird auf diese Weise vor und während der Narkose für unbehinderte Athmung gesorgt und mit einer Maske chloroformirt, welche es unmöglich macht, concentrirtes Chloroform einzuathmen, steigert man durch tropfenweises, ununterbrochenes Zugiessen den Chloroformgehalt der stets frisch zutretenden Luft gerade so viel, als nöthig, um die Anästhesie zu erreichen, so ist keine Gefahr vorhanden [1]). Diese tritt ein, wenn man höhere Grade der Einwirkung aufs Nervensystem erreichen will, nämlich völlige Muskelerschlaffung, und ferner, wenn man Chloroform während längerer Zeit verabreicht. Dadurch nähert man sich nothwendiger Weise mehr und mehr der zulässigen Maximaldose und muss die Zeichen dieser Annäherung beurtheilen können. Die Anhaltspunkte sind folgende: Das Zurücksinken von Kiefer und Zunge und die daherige Athembehinderung deutet den Beginn der stärkeren Wirkung an; danach wird letztere angezeigt durch die Muskelerschlaffung überhaupt und das Langsamerwerden des Pulses. Ganz

1) Wir haben uns nicht entschliessen können, die vielgerühmten Apparate von Junker, Kappeler zu benutzen, nicht bloss weil die Narkose complicirter wird, sondern weil wir finden, dass man bei guter Ueberwachung der Narkose durch tropfenweises Aufgiessen der Chloroform die Dose viel besser den individuellen Verhältnissen anpassen kann, als mittelst Apparaten.

nahe ist man der Maximaldosis, wenn die Athmung mühsam wird, wenn Unregelmässigkeit und Spannungsabnahme des Pulses eintritt. Sie zeigt das Sinken des Blutdruckes an, auf welches ungenügende Herzaction und daherige Hirnanämie uud Collaps jeden Augenblick folgen kann. Es ist nöthig, auf diese Möglichkeit von vornherein durch diejenige Lagerung des Kranken Rücksicht zu nehmen, welche die Hirncirculation erleichtert. Man soll einen Patienten bloss in horizontaler Lage des Oberkörpers mit höher gelagerten unteren Extremitäten chloroformiren. Wir haben bei unserem Operationstisch die Einrichtung getroffen, dass die Beine höher liegen als der Rumpf. Selbstverständlich ist sofort mit der Verabfolgung des Anästheticums aufzuhören, sobald obige gefahrdrohende Erscheinungen auftreten.

Bei jeder länger dauernden Operation rathen wir, nach dem Chloroform bei eingetretener vollständiger Anästhesie Aether zu verabfolgen, sofern nicht Krankheiten der Luftwege denselben verbieten. Die Maximaldose des Aethers ist so viel höher als diejenige des Chloroforms, dass die Gefahr, dieselbe plötzlich zu erreichen, unvergleichlich geringer ist als bei Chloroform. Es ist nicht schwer, mit Aether eine Narkose Stunden lang zu unterhalten, wenn sie einmal mit Chloroform völlig herbeigeführt war, und diese combinirte Methode hat den grossen Vortheil, dass man den Aether nicht in suffocatorischer Dose zu reichen braucht, sondern mit kleinen Dosen und gewöhnlichen Masken auskommt. Immerhin thut man gut, sich der Ersparniss wegen vor zu rascher Verdunstung des Aethers durch impermeablen Ueberzug der Maske zu schützen.

Bei Herzmuskelerkrankung darf von vornherein nie Chloroform, sondern bloss Aether verabfolgt werden.

Für sehr kurz dauernde Narkosen ist das Bromäthyl ein vortreffliches Mittel: 20,0 g auf einmal auf eine impermeable Maske gegossen und wie beim Aether unter Abschluss der Luft auf Mund und Nase gedrückt, bewirken in 30—60 Secunden Anästhesie, welche einen bis einige Minuten anhält. Mehr darf man aber mit dem Mittel nicht erreichen wollen, weder länger dauernde Anästhesie, noch Muskelerschlaffung; Bromäthyl darf nicht zum zweiten Male aufgegossen werden, weil wegen der rapiden Wirkung auch das Sinken des Blutdruckes und daherige Collapserscheinungen überraschend schnell auftreten können. Nach neuen Erfahrungen soll die Bromäthylnarkose mit sehr geringen Dosen von 5—6 g zu erzielen sein, wenn man tropfenweise aufgiesst, und soll dann auch länger, 15—20 Minuten, ohne jegliches Bedenken unterhalten werden können.

Das Chlormethylen wird von einer Autorität wie Spencer Wells sowohl dem Chloroform als Aether als bei weitem ungefährlicher vorgezogen. Da aber dasselbe von Spencer Wells, resp. von Junker von Langegg, dem Erfinder des Junker'schen Apparates, stets bloss mit letzterem verabfolgt wird, so mögen die vorzüglich guten Erfahrungen mit diesem Mittel ebenso sehr in der grossen Uebung in der Verabfolgung als in dessen chemischer Zusammensetzung begründet sein. Wir haben wohl der inconstanten chemischen Zusammensetzung wegen schlechte Erfahrungen damit gemacht.

Für jede Narkose ist es angemessen und wird von uns seit bald 2 Jahrzehnten mit dem besten Erfolge durchgeführt, $^1/_2$ Stunde vorher eine Tasse Thee mit Cognac oder ein Gläschen Marsala zu verabfolgen,

um die Herzcontractionen zu verstärken, den Blutdruck zu heben. Wir können durch Blutdruckcurven den Einfluss belegen, welchen diese Stimulantien auf das Verhalten des Pulses während der Narkose ausüben.

C. Wundbehandlung.

Die zweite Indication, welcher wir bei jeder Operation gerecht werden müssen, ist die Asepsis. Wir müssen die zu Operirenden vor dem Schaden und den Gefahren einer Infection der Wunde während und nach der Operation bewahren.

Man darf nicht erwarten, dass auf ein paar Seiten eine erschöpfende Behandlung dieses Gegenstandes gegeben werde. Vielmehr soll hier bloss auseinandergesetzt werden, welches die Principien dieser Wundbehandlung sind, und wie man in einfacher Weise durch Ausschluss der Infection bei jeder operativen Wunde rasche und ungestörte Heilung erzielen kann. Wenn man eine Wunde rasch heilen will, so muss sie vor Infection bewahrt werden, d. h. vor der Ablagerung und Entwickelung von Zersetzungserregern. Der Nachweis darf als gesichert betrachtet werden, dass jede Wunde unter Sorge für günstige mechanische Verhältnisse sofort wieder verkleben kann, wenn nicht Mikroorganismen und ihre chemischen Producte in die Gewebe gelangen. Die Mikroorganismen haften aber an allen festen und flüssigen Gegenständen, welche mit der Wunde in Berührung kommen, und müssen an und in denselben zerstört werden.

Lister hat die Lehre von der maassgebenden Bedeutung der staubförmigen Partikel der Luft und aller von ihr berührten Gegenstände Ende der 60er Jahre begründet und im Princip die antiseptische Wundbehandlung eingeführt, basirend auf den Nachweisen von Pasteur von der Herkunft und Natur der Zersetzungserreger überhaupt. Lister leistete zunächst den Beweis, dass eine Zersetzung auf Wunden nur dann eintritt, wenn staubförmige Partikel auf dieselbe gebracht werden. Wenn man diese schädlichen Partikel fernhalte, so trete keine Zersetzung ein. Die glänzenden Erfolge, welche die Chirurgie durch Berücksichtigung dieser einfachen Thatsache sofort in den Händen Lister's, aber namentlich deutscher Chirurgen (Volkmann, Schede, Thiersch, Socin) erzielte, sind der Grund der ausserordentlichen Bedeutung der Lister'schen Untersuchungen und Beobachtungen. Der zweite Schritt, den Lister that, war der, dass er nachwies, dass diese Staubpartikel organischer Natur sind, da sie zerstörbar sind durch solche Mittel, mit denen wir überhaupt organische Stoffe zerstören können. Endlich hat Lister bewiesen, dass diese Stoffe entwicklungsfähig, d. h. organisirter Natur sind.

Pasteur hatte schon weitergehend für bestimmte Zersetzungen ausserhalb des menschlichen Körpers bestimmte Formen von Keimen vorgefunden. Billroth hatte in einem grossartigen Werk die Resultate seiner Forschungen über specifische Wundinfectionsstoffe niedergelegt. Aber mit wesentlich verbesserten Hülfsmitteln hat erst Koch Ende der 70er Jahre den Beweis erbracht, dass auch bei Wunden bestimmte Zersetzungen ganz wie bei einer in einem Glaskolben befindlichen Flüssigkeit, nur unter Einwirkung ganz bestimmter Mikroorganismen auftreten. Jetzt war das Feld erobert, auf welchem man in vollkommen exacter Weise die Lehre von den Wundinfectionskrankheiten

ausbauen konnte und auf welchem bis zur Stunde stets neue Fortschritte in der Behandlung chirurgischer und medicinischer Krankheiten erzielt werden.

Für die Wundbehandlung ist aber ein vorläufiger Standpunkt schon Allgemeingut geworden, dass wir nämlich danach streben sollen, alle Mikroorganismen von den Wunden auszuschliessen, und dass wir die Mittel besitzen, dieser Verpflichtung in praktisch genügender Weise nachzukommen.

Lister glaubte dieser Indication im Wesentlichen zu genügen dadurch, dass er die Luftinfection verhütete, und der von ihm eingeführte Spray blieb lange Zeit der Kernpunkt der antiseptischen Wundbehandlung. Man hüllte sich und den Patienten in einen dichten Carbolnebel, welcher die Staubpartikel imbibiren und unschädlich machen sollte.

Die Lehre von der Luftinfection war gegründet auf die Experimente, durch welche man bei einer zersetzungsfähigen Flüssigkeit (Urin) eine Zersetzung auf Jahre hinaus sicher verhütete, wenn man den ausgezogenen Hals der betreffenden Flasche nach unten bog, während sofort Zersetzung eintrat, sobald der Hals der Flasche abgebrochen wurde. Die neueste Zeit hat gezeigt, dass der Spray nicht nur nicht nöthig, sondern sogar schädlich ist, weil er Staubtheilchen aufwirbelt und die Infectionskeime geradezu auf die Wunde mitreisst, ohne dass dieselben durch die vorübergehende Berührung mit dem Carbolnebel gestört oder entwicklungsunfähig geworden wären. Es hat sich herausgestellt, dass zur Verhütung der Luftinfection die Entfernung staubförmiger Partikel durch Ventilation, dann die mechanische Entfernung derselben durch Abwaschen von Wänden und Mobiliar, endlich das Absetzenlassen des übriggebliebenen Staubes genügt, wenn man in geeigneten Localien mit glatten, sauberen Wänden operirt, welche abgeschlossen werden können. Schon Lister hat durch das schöne Experiment von Tyndall dargethan, dass die Luft durch das Herabsinken der schwereren Bestandtheile völlig staubfrei wird: wenn man einen Sonnenstrahl durch eine leere geschlossene Flasche fallen lässt, so sieht man denselben als einen hellen Streifen, dieser Streifen verschwindet, wenn man den Kolben ganz ruhig stehen lässt, weil die das Licht reflectirenden Staubtheilchen sich zu Boden senken.

Man darf aber die Lehre von der relativen Unschädlichkeit der Luftinfection nicht ad absurdum führen, indem man erklärt, man wolle ebenso gern in irgend einem Abort operiren, als in einem Operationssaal, wenn nur Instrumente und Verbandstoffe gehörig desinficirt seien. Im Gegentheil, es muss stets als eine grosse Sicherheit betrachtet werden, in einem Zimmer mit sauberen, glatten Wänden zu operiren, so dass weder von Möbeln, Fussboden, noch namentlich von der Decke oder etwa einer Hängelampe Staub abfallen oder aufgewirbelt werden kann.

Von ungleich grösserer Bedeutung allerdings als die Luftinfection ist diejenige Form, welche man gegenwärtig mit Vorliebe als Contactinfection bezeichnet. Diese ist es, auf welche gegenwärtig der Hauptnachdruck bei der Wundbehandlung auch von Lister selbst gelegt wird, und thatsächlich haben wir eine richtige Antisepsis erst, seitdem diese Auffassung Platz gegriffen hat. Es ist dies die Infection durch Berührung der Wunden mit gröberen und feineren Gegenständen irgend einer Art, mit Instrumenten, Schwämmen, Tupfern, mit den Händen des Chirurgen, mit Spülflüssigkeiten.

Es ist ohne weiteres verständlich, wie ganz anders auf diese Weise hinzugebrachte Infectionsstoffe der Wundoberfläche anhaften müssen, als bei Luftinfection. Wenn man mit Händen oder Instrumenten die Gewebe in der Wunde fasst, so drückt man die Infectionsstoffe zugleich in dieselbe hinein, ähnlich wie bei der Vaccination. Der Name der Vaccinationsinfection wäre bezeichnender, da gerade die Luftinfection eigentlich diejenige durch blossen Contact ist.

Noch ungleich wichtiger aber ist es, eine weitere Art der Infection abzutrennen, diejenige nämlich, für welche wir den Namen der Implantationsinfection vorgeschlagen haben.

Dazu gehört in erster Linie die Infection durch Faden, dann auch durch andere, imbibitionsfähige oder poröse Fremdkörper. Wenn man mit einem Faden Infectionskeime in die Wunde bringt, so inficirt man nicht bloss durch die augenblickliche Berührung oder Einimpfung, sondern man verpflanzt in die Wunde einen bleibenden Brutherd, in dessen Innern die Keime von vornherein eine geeignete Entwicklungsstätte finden. Innerhalb eines solchen Fremdkörpers (auch nekrotische Gewebsstücke, welche inficirt werden, wirken in ähnlicher Weise) sind die günstigsten Verhältnisse gegeben für dauernde und weitergehende Infection, was bei der Vaccinationsinfection durchaus nicht in dem Maasse der Fall ist. Es ist deshalb die Implantationsinfection die schlimmste von allen. Daher hat die Desinfection auf diese Infection die grösste Aufmerksamkeit zu richten.

Besitzen wir nun zur Stunde die Mittel, um alle diejenigen Objecte, welche mit der Wunde in Berührung kommen oder darin liegen bleiben, mit Sicherheit zu desinficiren resp. zu sterilisiren? Diese Frage ist unbedingt mit ja zu beantworten, soweit Tupfer, Verbandstoffe, Faden und Instrumente in Frage kommen, und es ist keinem Arzte mehr gestattet, gegen die Forderung absoluter Sterilisirung der genannten Objecte zu verstossen oder Verstösse gegen die aseptische Wundbehandlung mit mangelhaften Aussenverhältnissen zu entschuldigen.

Worin besteht eine correcte Asepsis? Es giebt eine ganze Reihe desinficirend wirkender Mittel. In erster Linie stehen das Carbol und das weit zuverlässigere Sublimat. Diese beiden Mittel haben aber nicht eine Momentwirkung, sondern wirken erst nach einiger Dauer, so dass die Verbandstoffe längere Zeit der Wirkung dieser Mittel ausgesetzt werden müssen. Sollen die Verbandstoffe wirklich steril sein, d. h. dass alle Keime und Sporen in denselben ertödtet seien, so müssen wir die Dauer der Einwirkung der genannten Antiseptica nach der Widerstandsfähigkeit des zähesten Sporen bemessen. Es giebt Mikroorganismen, welche selbst dem Sublimat Stunden lang, 2, 3, 4 Stunden, ja einen ganzen Tag lang widerstehen [1]). Wir müssten also unsere Verbandstoffe mehrere Tage lang in den betreffenden Lösungen liegen lassen, aber dadurch werden viele Materialien beschädigt. Instrumente können überhaupt nicht in Sublimat gelegt werden und in das langsam wirkende Carbol auch nicht Tage und Wochen lang. Die chemische Desinfection findet daher nur Anwendung für einzelne Stoffe, speciell Seidenfaden. Faden können lange Zeit ohne Schaden in Sublimat aufbewahrt werden. Ein Nachtheil der chemischen Methode ist es, dass die Verbandstoffe, mit dem Körper des Patienten in Berührung gebracht, die Giftwirkungen

1) Vergl. unter Anderem die Nachweise von Vicquerat und Zimmermann (unter Tavel's Leitung), Berner Dissertat., 1889.

jener Mittel zur Geltung kommen lassen, durch örtliche Einwirkung sowohl als durch Resorption. Die chemische Methode der Sterilisirung ist daher ein Nothbehelf und nur für gewisse Materialien und unter gewissen Voraussetzungen anwendbar [1]).

Ganz zu verwerfen ist die trockene Aufbewahrung der mit Carbol- und Sublimatlösungen sterilisirten Verbandmaterialien. Die Sterilisation dauert bei diesen Mitteln so lange, als das Desinficiens in wirksamer Form vorhanden ist. Dies ist nach bestimmten Nachweisen bei getrocknetem Verbandmaterial nicht mehr der Fall. Corpora non agunt nisi liquida. Man ist nicht sicher, ob nicht während der Aufbewahrung oder im Moment der Anwendung solchen Verbandstoffen Infectionskeime sich anheften. Die chemische Sterilisation ist daher nur sicher, wenn die Materialien aus der desinficirenden Flüssigkeit heraus direct auf die Wunde kommen. Wir pressen die aus Lösungen entnommenen Stoffe vor dem Auflegen in einer Ringmaschine aus und legen sie sofort auf die Wunde. Alle trockenen Verbandmaterialien, welche fertig zubereitet aus den Fabriken kommen, sind nicht als sterilisirt anzuerkennen.

Für die Faden wird seit langem nach dieser Auffassung gehandelt. Dieselben werden, soweit sie chemischer Sterilisation unterworfen werden, auf eine Spule gewickelt, in der antiseptische Flüssigkeit aufbewahrt und aus dieser direct auf die Wunde gebracht. Dies ist zulässig, weil es sich um einen feinen, dünnen Körper handelt und die geringe daran haftende Menge von Carbol oder Sublimat keine Bedeutung hat für die locale oder allgemeine Giftwirkung [2]); für grosse Verbandstoffe bleibt der Anwendung derselben direct aus desinficirender Flüssigkeit heraus der erwähnte Nachtheil anhaften.

Unser bestes Sterilisationsmittel ist die Hitze. Mit einem Wärmegrad von 150° bis 180° sterilisiren wir sicher genug, resp. desinficiren wir alle unsere Verbandobjecte, Gaze, Binden, Faden, Instrumente. Noch viel wirksamer als diese trockene Hitze ist feuchte Wärme. Die nach den neuesten Nachweisen sicherste Anwendungsweise derselben zur Sterilisation ist diejenige in Form des gespannten, strömenden Dampfes. Durch diesen werden bei 130° und darüber in Zeit von Minuten alle in permeablen Objecten befindlichen Mikroorganismen und ihre Dauerformen (Sporen) vernichtet. Wir benutzen auf unserer Klinik einen Dampfkessel mit 145° Wärme und 3 Atmosphären Druck.

Aber auch diese vollkommen sichere Methode der Sterilisirung hat keinen Sinn, wenn man aus dem Dampfkessel die Gegenstände nicht direct auf die Wunde bringen kann. Dies ist aus äusseren Gründen nicht überall möglich, und zumal die Instrumente vertragen den Dampf schlechter als trockene Hitze.

Der beste einfachste Ersatz des Dampfes, den wir seit Jahren in ausgedehntestem Maasse in Gebrauch haben, ist das Kochen der Instrumente und der Verbandstoffe. Das Kochen muss

1) Man kann mit Tavel die Desinfection von der Sterilisation unterscheiden und sich begnügen, für die Wundbehandlung erstere zu verlangen, nämlich Desinfection = Sterilisirung bloss der pathogenen Keime.

2) Das Entnehmen der Faden aus Sublimatlösungen während der Operation hat im Gegentheil den Vortheil, dass es auch gegen zufällige Infectionen schützt im Momente der Anwendung.

längere Zeit hindurch geschehen; aber wenn $^1/_2$ Stunde lang die Instrumente in kochendem Wasser, besser nach SCHIMMELBUSCH in 1-proc. Sodalösung (in welcher die Instrumente nicht rosten) gelegen haben, so kann man sicher sein, dass man mit desinficirten Instrumenten arbeitet. Das Kochen hat den grossen Vortheil, dass man sich die nöthigen Apparate überall verschaffen und sie namentlich so aufstellen kann, dass man die Instrumente und Verbandstoffe dem Sterilisirapparate direct mit seinen eigenen Händen entnehmen kann. Neuestens hat Dr. TAVEL Versuche angestellt mit Kochsalz- und Kochsalzsodalösungen, welch erstere wir schon lange Zeit statt einfachen Wassers für die Wunden benutzt haben, und hat gefunden, dass man dieselben viel weniger lang zu kochen braucht zu vollkommener Sterilisirung. Nach Dr. TAVEL's gütiger Mittheilung ist nach $^1/_4$-stündigem Kochen eine Lösung von 7,5 $^0/_{00}$ Kochsalz und 2,5 $^0/_{00}$ calc. Soda vollständig steril (Milzbrand-, Heubacillus- und Bac. mes. vulg.-Sporen sind abgetödtet) und hält sich so sehr lange (erst nach Wochen wuchsen einige Schimmelpilze). Gazecompressen, Tupfer, Seide, $^1/_2$ Stunde in der Lösung gekocht, sind vollkommen steril. Die Salzsodalösung wurde von TAVEL einer speciellen Untersuchung unterzogen, um eine Flüssigkeit anzuwenden, welche denselben Salz- und Alkaligehalt habe, wie das Blut. Für die Salzlösung haben wir schon lange die Erfahrung gemacht, dass dieselbe die Wunden absolut nicht reizt. Nach TAVEL wird die Salzsodalösung auch intravenös in grossen Dosen ganz gut vertragen, und das Peritoneum wird durch dieselbe absolut nicht geschädigt. Die gekochte Salzsodalösung (nach TAVEL 7,5 $^0/_{00}$ Kochsalz und 2,5 $^0/_{00}$ Soda) liefert also eine völlig sterile und reizlose Flüssigkeit zum Abspülen und Reinigen der Wunden. Dadurch wird das Bedenken gegen das Schwemmsystem, welches die Verfechter der trockenen Wundbehandlung erheben, hinfällig. In Salzsodalösung gekochte warme Compressen geben den besten Verband direct auf die Wunde. Wir benutzen als Verbandstoff stets entfettete Gaze, zum Tupfen statt Schwämme stets Gazetupfer, als Drains stets solche von Glas, als Faden stets Seide.

Wenn wir in der Herrichtung aller todten Objecte, welche mit der Wunde von aussen in Berührung kommen, zur absoluten Sicherheit der Desinfection durch relativ einfache Maassnahmen (Dämpfen und Kochen) gelangt sind, so gilt das nicht in gleicher Weise von unseren Händen, von der Haut und den Geweben des Patienten. Und doch ist die Reinigung von Händen und Haut eine conditio sine qua non einer aseptischen Wundbehandlung. Wir können unsere Hände nicht in den Dampf halten und sie nicht auskochen oder abbrühen. Deshalb müssen wir hier die chemisch wirkenden Mittel benutzen; diese sollen freilich, wie wir zeigten, stundenlang einwirken. Da dies unmöglich ist, so müssen wir uns behelfen mit vorgängiger gründlicher mechanischer Reinigung, wie bei Verhütung der Luftinfection. Die Haut des Patienten wird schon einige Tage vor der Operation in grossem Umfange rasirt, mit Seife und sehr warmem Wasser gescheuert und gebürstet, vor weiterer gröberer Verunreinigung durch Verband geschützt und vor der Operation mit 1 $^0/_{00}$ Sublimatlösung abgebürstet und reichlich abgewaschen. Unsere Hände, Finger und besonders Nägel waschen wir mit Seife und Bürste unter einem warmen continuirlichen Wasserstrahl während mehrerer Minuten. Damit erreichen wir selbstverständlich keine Sterilisirung, da das gewöhnliche Wasser selber Keime enthält, aber wir machen eine Sterilisirung durch einfache Maassnahmen

möglich. Denn nunmehr wird dieselbe Abreibung mit der Bürste während 1—2 Minuten in 1 ‰ saurer Sublimatlösung vorgenommen, noch besser in 2 ‰. Die bakteriologische Untersuchung (von Dr. Tavel und Dr. Vicquerat ausgeführt) hat uns bewiesen, dass es möglich ist, auf diese Weise die Hände in der Regel steril zu machen. Wenn wir nach unserer Reinigungsprocedur die Hände in Gelatine stecken oder den Nagelschmutz impfen, so wachsen keine Bakterien. Freilich ist es nicht gleichgültig, womit man sich vorher beschäftigt hat. Ich habe an mir selbst die Prüfung gemacht bei einem Fall von Osteomyelitis, wo ich einen grossen Abscess incidirte und mich absichtlich stark verunreinigte. Trotz obiger Desinfectionsprocedur wuchsen einige Kolonien von Staphylokokken. Bei Verunreinigung mit fetten Stoffen ist die Abwaschung mit Alkohol nach Fürbringer sehr empfehlenswerth.

Dr. Zimmermann hat unter Tavel's Leitung eine Reihe von Versuchen gemacht mit momentaner Infection von kleinen Fleischstückchen durch bestimmte Mikroorganismen und hat gefunden, dass eine Sterilisation solcher Fleischpartikel durch Eintauchen bis zu 5 Minuten Dauer in 1 ‰ saure Sublimatlösung nicht mit Sicherheit gelingt, während sie gut und leicht gelingt bei Anwendung von inficirten Fliesspapierstreifchen. Wir müssen deshalb sehr grossen Werth darauf legen, unsere Hände und diejenigen des sämmtlichen bei der Operation betheiligten Personals nicht vorher mit Infectionsstoffen zu beschmutzen. Wir werden unter keinen Umständen, obschon es als zulässig von competenten Chirurgen erklärt worden ist, vorher Sectionen machen, noch viel weniger inficirte Wunden verbinden.

Hält man seine Hände vorher rein, so ergiebt uns die bakteriologische Prüfung sowohl, als die Beobachtung der Wundheilung, dass recht gründliches Abfegen der Nägel, Finger und Hände mit Bürste, Seife und warmem Wasser ebenfalls Desinfection erreicht, wenn man sich zuletzt mit desinficirter Bürste mehrere Male in jeweilen zu erneuerndem sterilisirten, warmen Soda- oder Salzwasser abbürstet und abbadet. Dr. Zimmermann constatirte mehrfach vollständige Keimfreiheit unserer Hände, namentlich der neben und unter den Nägeln hervorgebrachten Epidermisschuppen. Freilich muss man sich dann Zeit nehmen zum Waschen und jegliche sichtbare Verunreinigung durch langes Bürsten unter dem warmen Wasserstrahl gründlich beseitigen. Das Abbürsten und Abbaden in 1 ‰ oder 2 ‰ Sublimatlösung erhöht die Sicherheit der Sterilisirung und ist doppelt nothwendig in allen denjenigen Fällen, wo man nicht im Ueberfluss warmes Wasser und sterilisirtes Wasser zu seiner Verfügung hat, und dann, wenn man sich vorher seine Hände direct verunreinigt hat durch Eiter oder Excrete. Denn wenn auch dadurch nicht alle Mikroorganismen getödtet werden, so werden sie doch erheblich abgeschwächt.

Unter allen Umständen ist festzustellen, dass die Desinfection der Hände und Haut des Kranken nicht die vollkommene Sicherheit gewährt der Sterilisirung, wie die Präparation der Instrumente und Verbandstoffe. Nehmen wir dazu, dass zufällige Infectionen durch Unachtsamkeit bei der Operation niemals sicher ausgeschlossen sind, so werden wir gut thun, jede noch so sorgfältig angelegte Operationswunde zu Ende der Operation als eine möglicherweise oberflächlich und leicht inficirte anzusehen. Je ungünstiger die Verhältnisse, desto sicherer gelangen auch pathogene Keime auf die Wunde. Es erhebt sich darum die Frage: Lässt sich die Wunde selber, lassen sich inficirte Gewebe

sterilisiren? Und wenn dies nicht der Fall ist: Wie haben wir den Schaden leichter oberflächlicher und wie denjenigen schwerer Infection gut zu machen? Bezüglich Sterilisirung der Wunde können wir uns kurz fassen: Wenn es laut obigem Nachweis von Dr. ZIMMERMANN nicht möglich ist, ein durch momentane Verunreinigung mit Mikroorganismen inficirtes Fleischstückchen selbst durch einen 5 Minuten dauernden Aufenthalt in 1 ‰ Sublimatlösung sicher keimfrei zu machen, so ist keine Hoffnung, dies bei einer Wunde zu erreichen. Immerhin erzielte ZIMMERMANN durch jene Desinfection einen ganz bedeutend graduellen Unterschied, indem sich viel weniger Kolonien entwickelten und diese viel langsamer und später auftraten in Folge Abschwächung. Wir brauchen deshalb nicht zu erstaunen, wenn wir sehen, dass LISTER[1]) sich ganz auf diesen Standpunkt der Antisepsis für die Wunde stellt und mit 2 ‰ Sublimat auswäscht am Ende der Operation. Wir haben bewiesen[2]), dass sich die vorzüglichsten Resultate bei aseptischem Vorgehen und unter Benutzung einer 1 ‰ Sublimatlösung zum einmaligen Abwaschen der Wunde erzielen lassen.

Gegen zu intensive chemische Schädigung der Gewebe und zu reichliche Resorption des Sublimat schützen wir uns durch nachträgliches gründliches Auswaschen der Wunde mit 7,5 ‰ sterilisirtem Salzwasser.

Für Eröffnung grosser Körperhöhlen ist der Beweis geleistet, dass man ohne jegliche antiseptische Spülung die vorzüglichsten Resultate erzielen kann, aber das Verhalten der serösen Häute und Höhlen ist nicht maassgebend für andere verletzte Gewebe, wie Bindegewebe, Muskeln. Für Laparotomien beschränken auch wir uns seit vielen Jahren auf die antiseptischen Zurüstungen vor der Operation, d. h. auf das, was man jetzt als aseptische Wundbehandlung zu bezeichnen pflegt. Die Wundhöhle wird bloss mit sterilisirter Salzlösung ausgespült. Allein zahlreiche Versuche, z. B. für das Peritoneum, beweisen, dass die serösen Häute gegen Infectionsstoffe sehr tolerant sind, resp. dieselben relativ leicht verdauen und unschädlich machen, vielleicht unter Mitwirkung seröser Transsudation, solange das Endothel intact ist (Versuche von TAVEL und WALTHARD), dass aber die geschädigten Gewebe in einer Wunde nicht in so günstiger Lage sind. Zwar ergeben Beobachtungen von LANZ, dass ungleich öfter in dem Coagulum der Drainröhren sich bei gutem Wundverlauf Mikroorganismen entwickeln, als in dem blutigen Wundsecret aus der Tiefe.

Wir können also auch hier hoffen, dass eine geringe Quantität, zumal abgeschwächter Mikroorganismen in der Wunde selber Einflüssen begegnen, welche auf deren Entwicklung hemmend oder abtödtend wirken. Auf diese desinficirende Wirkung speciell des transsudirenden Blutserums sowie der lebenden Gewebe dürfen wir bauen zur Ergänzung unserer aseptischen Wundbehandlung, welche zur Stunde noch nicht absolute Sicherheit gewährt und im individuellen Falle auch wohl nie gewähren wird.

Eine schädliche Entwickelung der wenigen Infectionsstoffe unmöglich zu machen, welche trotz aller Vorsicht auf die Wunde gelangt sein können, ist unser letztes, aber keines-

1) Vortrag am internationalen Congress in Berlin, Aug. 1890.
2) Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte, 1. Jan. 1888.

wegs schlechtestes Hülfsmittel zur Erzielung aseptischer Wundheilung. Zu diesem Behufe haben wir folgende Verhältnisse zu berücksichtigen:

Von circulirendem Blut und Lymphe durchflossene menschliche Gewebe sind ein schlechter Nährboden für Bakterien. Ein guter Nährboden ist dagegen in Wunden stagnirendes Blut und stagnirendes Serum. Daraus ergiebt sich die Indication, die Ansammlung abgeschlossener Flüssigkeiten zwischen den Wundflächen zu verhüten. Dies geschieht durch zwei Mittel: 1) Exacte Vereinigung gut ernährter Wundränder. Man vermeidet chemisch schädigende Applicationen (Desinfection) und unnütze mechanische Einwirkungen (Zerrung, Quetschung, Druck), sichert gute Circulation durch richtige Wahl der Schnitte und Lagerung des Körpertheils und bringt die Wundflächen durch Naht und vorsichtige Compression in genaue Berührung. 2) Bei Unmöglichkeit völliger exacter Vereinigung: Ableitung der Wundflüssigkeiten nach aussen. Das Sicherste und ein ganz ausgezeichnetes Mittel hierzu ist offene Wundbehandlung. Einfaches Offenlassen ergiebt aber langsame Heilung.

Daher haben wir die Methode der Secundärnaht wieder eingeführt und Bergmann hat derselben eine ausgedehnte Anwendung gegeben. Spengler, Nussbaum, Helferich u. A. haben dieselbe verschiedentlich modificirt. Sie besteht in Offenlassen der Wunde bloss für 24 Stunden oder 2 × 24 Stunden, selten länger, dann Vereinigung durch Nähte. Die Methode vereinigt die Vortheile der offenen Wundbehandlung mit denjenigen der Naht.

Bequemer, aber weniger sicher ist die Drainage der Wunde. Sie soll neben vollständiger Naht der Wunde stets durch eigene kleine Oeffnungen mittelst grosslöchriger Glasröhren, die in 1 ‰ Sublimat gelegen haben, besorgt werden. Der Drain hat nach 24 Stunden, selten erst nach 2 × 24 Stunden und ausnahmsweise erst nach mehreren Tagen die in Folge der Verletzung ergossenen Flüssigkeiten weggeschafft und soll dann entfernt werden. Länger bleiben die Drainröhren nur liegen, wenn sich zeigt, dass eine Wunde schwer inficirt ist. In diesem Falle ist freilich offene Wundbehandlung mit oder ohne eventuelle Secundärnaht nach Anwendung wiederholter Desinfection vorzuziehen.

Die Mitte gleichsam zwischen offener Behandlung und Drainage hält Schede's Behandlung unter dem feuchten Blutschorf. Sie benutzt bei Unmöglichkeit unmittelbarer Anlagerung der Wundränder das in die Wunde ergossene Blut als Ausfüllungsmaterial. Man lässt die Wundhöhle sich mit Blut füllen, und vereinigt die Wunde bloss zum Theil mit Naht, der Rest wird mit impermeablem Stoff bedeckt. Wo weder Primär- noch Secundärnaht möglich ist, hat dieses Verfahren vor der einfach offenen Wundbehandlung puncto Heilungsdauer einen grossen Vorzug voraus durch Förderung der Vernarbungsvorgänge.

Wo man die Einrichtung zu seiner Verfügung hat, nach obigen Principien reine Asepsis zu treiben, d. h. jede intensivere und dauernde Infection der Wunde von vornherein zu verhüten, da genügen die erwähnten Maassnahmen. Wo aber unter ungünstigen Aussenverhältnissen operirt werden muss, d. h. das Eindringen grösserer Mengen von Mikroorganismen nicht verhütet werden kann, oder eine Wunde nachträglicher Infection ausgesetzt ist, wie bei Operationen im Munde, Rachen, Larynx, Rectum, oder wo Operationen im Bereich von Infectionsherden, bei Fisteln, Geschwüren vorgenommen werden müssen, da genügt eine

bloss einmalige Sterilisirung der frischen Wunde nicht, sondern da bedarf es einer nachhaltigen Wirkung antiseptischer Mittel, der Dauerantisepsis.

Diese kann auf 2 Wegen geleistet werden: 1) Durch wiederholte Application der oben aufgezählten antiseptischen Mittel. Dieses Verfahren setzt eine offene Wunde voraus. Lässt man die Wunde in ganzer Ausdehnung offen, so kann man durch wiederholtes Auflegen von Carbol- oder Sublimatgazecompressen direct auf die Wundflächen, anfänglich alle paar Stunden, später seltener, nach kurzem Asepsis erzielen, muss aber eine entsprechende Resorption und Giftwirkung des Mittels mit in Kauf nehmen und diese bedenkliche Nebenwirkung genau überwachen. Da es sich aber nicht um eine einmalige starke Desinfection, sondern wesentlich um Entwicklungshemmung der Mikrorganismen handelt, so kann man den gewünschten Zweck auch erreichen durch oft gewechselte warme antiseptische Ueberschläge mit gelinden Concentrationen von Carbol ($^1/_2$—1 %) und Sublimat (0,1 ‰) oder mit schwächeren Antisepticis, wie Thymol (1 ‰) und Salicylsäure (1,5 ‰). Im Anfang benutzen wir in der Regel alle 3 Stunden gewechselte Gazeeinlagen aus 5 % Carbol, frisch bereitet; später feuchtwarme Umschläge von Salicyllösung $1^1/_2$ ‰. Viel weniger sicher als Umschläge mit Antisepticis ist die Spülung durch liegen bleibende Drainröhren hindurch.

Der andere Weg zur Erzielung einer Dauerwirkung besteht in Imprägnirung der Wundflächen mit Stoffen, welche die Gewebe gegen die Einwirkung der Mikroorganismen resistent machen, den Dauerantiseptica im engeren Sinne. Dahin gehören die Aetzmittel und das Jodoform. In Quecksilber- und Silbersalzen, Zink- und Wismuthsalzen besitzen wir Substanzen, welche mit dem Eiweiss der Gewebe Albuminatverbindnngen eingehen, die der zusetzenden Einwirkung der Bakterien widerstehen, ja diese Metallalbuminate wirken direct antiseptisch auf die Mikroorganismen. Wir benutzen zu diesem Zweck eine 1 % Emulsion von Bismuthum subnitricum, sowie eine 1 % Zinkmilch. Die Resultate unserer Wismuthbehandlung gehören mit zu den besten, welche vor der Zeit ausgebildeter Asepsis erreicht worden sind. Aber die erwähnten Medicamente, zumal Wismuth werden durch die Zersetzungsvorgänge auf der Wunde ebenfalls zersetzt unter Bildung von Schwefelwismuth. Es haben daher diese Applicationen volle Wirkung nur, wenn sie vor Eintritt der Zersetzung der Gewebe durch die Mikroorganismen zur Anwendung kommen können, also auf die frischen Wunden. Sind bereits Nekrosen der Gewebe durch die Zersetzung zu Stande gekommen, so bedarf es für diese kräftigere Antiseptica, der Jodtinktur, der reinen pulverförmigen Salicylsäure oder des Thermocauter.

Im Gegensatz zu den Aetzmitteln steht das Jodoform. Mit Einführung dieses Mittels hat Mosetig-Moorhof einer neuen Form der Wundbehandlung den Weg geöffnet. Das Jodoform entfaltet seine Wirkung erst, wenn Zersetzungsvorgänge eingetreten sind. Letztere bewirken Spaltung des Jodoforms und durch diese werden die Ptomaine und Toxalbumine gebunden, und nebenbei die weitere Entwicklung der Mikroorganismen gehemmt (de Ruyter). Demgemäss findet das Jodoform keine Stelle in der aseptischen Wundbehandlung. Bei Wunden, welche zu einer aseptischen Heilung geeignet sind, hat dessen Anwendung keinen Sinn, im Gegentheil kann man durch Aufpulvern von Jodoformpulver die Wunde geradezu inficiren. Dagegen ist es das

wirksamste aller Medicamente zur Bekämpfung eintretender und bereits vorgeschrittener Zersetzung, und demgemäss am Platz bei Wunden, auf welchen mit Sicherheit wegen ungenügender Asepsis Zersetzung zu erwarten ist. Nach de Ruyter's Nachweisen ist das von Bergmann beliebte Eingiessen einer ätherisch-alkoholischen Lösung (10 Jodoform, 20 Aether, 80 Alkohol) in die Wunde anderen Anwendungsformen vorzuziehen. Jodoform hat den Nachtheil, bei gewissen Individuen intensive Giftwirkung, namentlich auf das centrale Nervensystem, auszuüben, so dass es mit grosser Vorsicht und in wohl abgemessener Dosis anzuwenden ist.

Speciell zu recapituliren ist, dass Wunden, welche bei bereits gegebener intensiver Infection, also bei Fisteln etc. angelegt werden müssen, bloss ausnahmsweise durch Naht vereinigt werden dürfen. In der Regel ist die offene Wundbehandlung mit oder ohne Secundärnaht nothwendig.

D. Die Wahl der Schnittrichtung.

Zur Zeit, als man die Patienten nicht narkotisiren und die Wunde nicht vor Infection bewahren konnte, hatte es einen guten Sinn, die Incisionen so anzulegen, dass sie sich möglichst rasch ausführen liessen, in ihrer Ausdehnung möglichst beschränkt wurden und guten Abfluss der Wundsecrete der Schwere nach sicherten.

Letzterer Indication kann man gegenwärtig durch eigene, ganz kleine Incisionen zur Einführung der Drainröhren völlig gerecht werden. Dagegen sieht man noch jetzt in gewissen Operationscursen den Studenten bei Arterienunterbindung Anleitung geben, von möglichst kurzen Hautschnitten aus eine Arterie zu finden. Solches Vorgehen hat keine Berechtigung mehr. Den wahren Chirurgen erkennt man daran, dass er die Haut in ergiebiger Ausdehnung spaltet, aber in der Tiefe der Wunde möglichst sorgfältig und schonend vorgeht. Ein grosser Hautschnitt ist keine nennenswerthe Mehrverletzung gegenüber einem kleinen, denn eine exacte Naht bringt ihn ebenso rasch und ebenso sicher und schön zur Verheilung wie letzteren. Aber auch die Ausdehnung der zurückbleibenden Narbe ist bedeutungslos, vorausgesetzt, dass dieselbe in die zweckmässige Richtung fällt! Damit kommen wir auf denjenigen Punkt, den wir seit Jahren als den entscheidenden festhalten bei der Anlage der Schnitte.

Nach den Untersuchungen von Langer über die Spaltrichtungen der Haut, ist die Spannung der Haut nach verschiedenen Richtungen eine sehr verschiedene, und zwei auf einander senkrechte Incisionen zeigen eine sehr verschieden starke Retraction der Wundränder: während die eine stark klafft, bleiben bei der anderen die Ränder, selbst ohne künstliche Heftmittel, in Berührung. An diese Thatsache hat man sich bei der Wahl der Schnittrichtung zu halten, es sei denn, dass im individuellen Falle andere Gründe bestimmend wirken. Denn noch viel bedeutungsvoller für die Schnittrichtung ist der Verlauf der Gefässe und ganz besonders der gröberen und feinen Nervenäste. So wird man bei Incisionen im Gesicht vor allem nach der Richtung der Facialisäste sich orientiren. Glücklicherweise fällt nun vielfach die Verlaufsrichtung der Nerven und Gefässe mit der Richtung zusammen, in

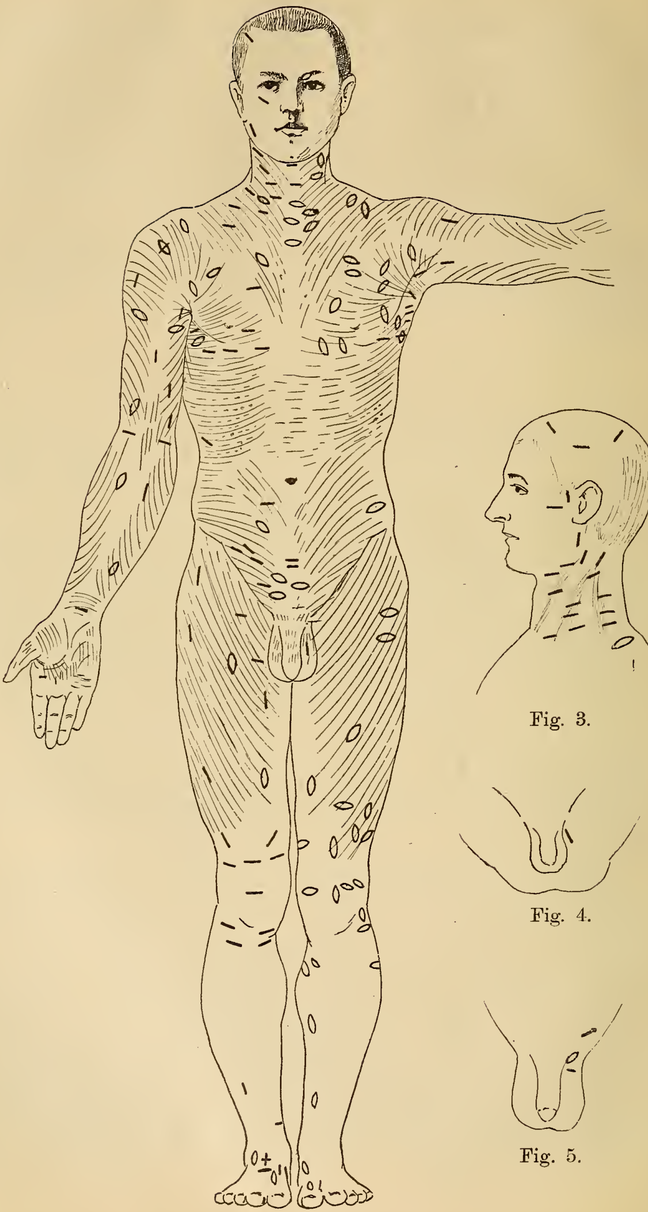


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 2.

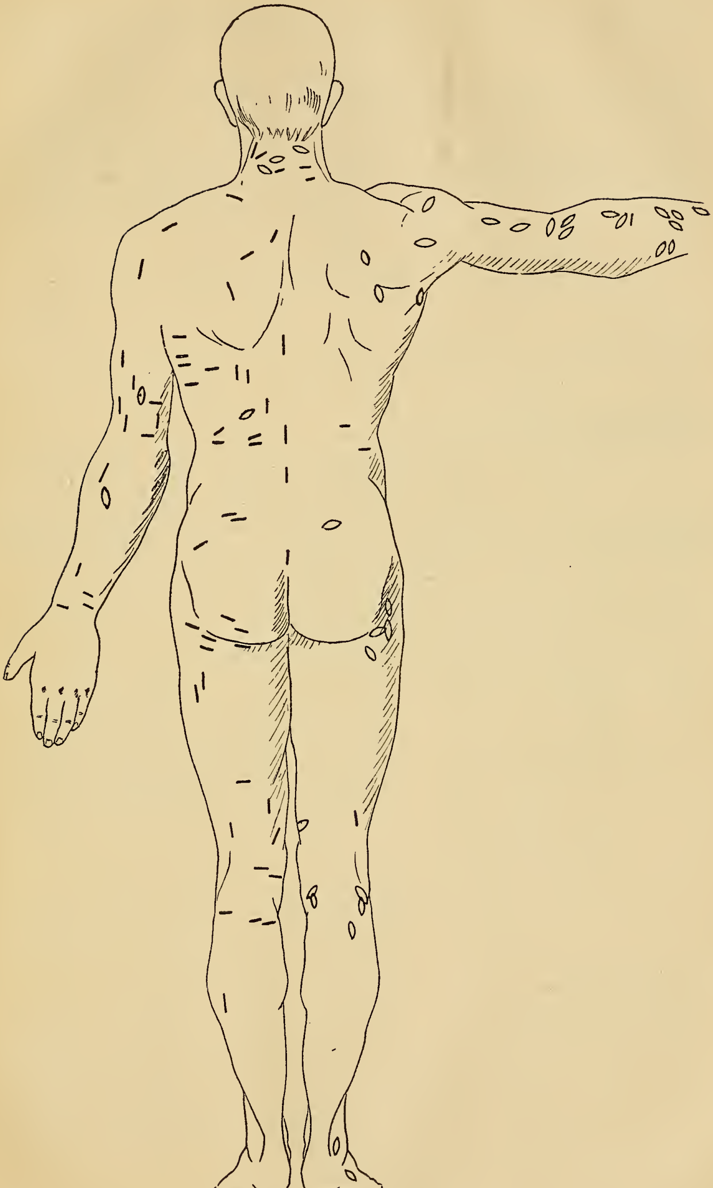


Fig. 6.

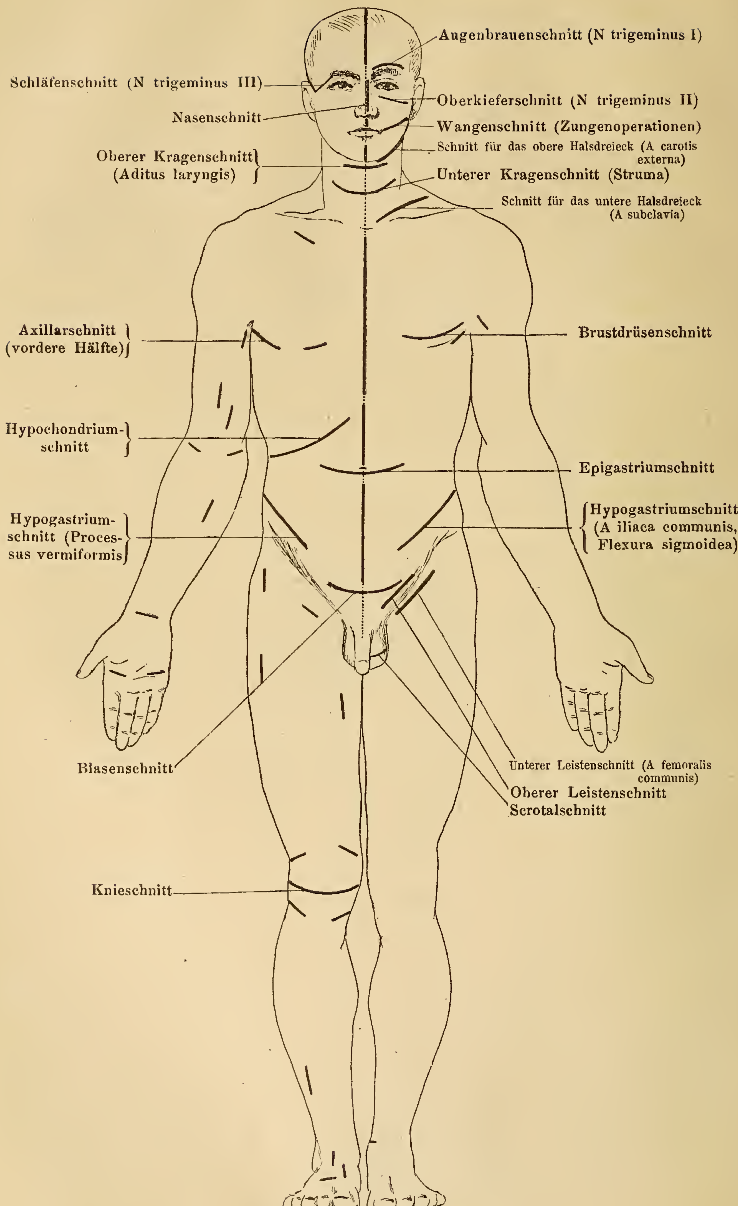


Fig. 7. Normalschnitte.

welcher die Haut stärkere Spannung zeigt, so dass der der Spaltrichtung angepasste Hautschnitt auch dem Verlauf der wichtigen Nerven und Gefässe entspricht.

Wir haben seit Jahren unsere nicht durch Naht vereinigten Schnitte in ein Schema aufgezeichnet, je nachdem sich dieselben beim zweiten Verbandwechsel als klaffend oder geschlossen darstellten, und zwar haben wir hierzu die neben den genähten Hautwunden angelegten Drainöffnungen benutzt. Wenn nach 24 Stunden die Drainröhre und nach 2 × 24 Stunden die Nähte der Hauptwunde entfernt werden, so hat man Gelegenheit, nach jeder Operation über das Verhalten kleiner, nicht durch Naht vereinigter Hautwunden sich Klarheit zu verschaffen. Wir geben in Folgendem das Resultat dieser Aufzeichnungen wieder, indem wir die Langer'schen Linien über die Spaltrichtungen der menschlichen Haut gleichzeitig angeben (nach Heitzmann).

In den Fig. 2, 3, 4, 5 und 6 sind diejenigen Drainöffnungen, welche sich nach Entfernung der Drainröhre spontan zusammenlegten, durch einen einfachen Strich, diejenigen dagegen, bei welchen die Oeffnungen klaffend blieben, durch eine spindelförmige Figur als klaffend angegeben. Es ist aus Fig. 2 ersichtlich, welche grosse Uebereinstimmung herrscht zwischen den guten Schnittrichtungen und den Langer'schen Spaltlinien, wie ja auch a priori zu erwarten stand.

Nachdem dieses einmal festgestellt war, haben wir auch für die langen Schnitte mehr und mehr die Richtung der Spaltlinien der Haut bevorzugt und haben uns überzeugt, dass der Unterschied in der Narbenbildung bei Schnitten in oder entgegen der Spaltrichtung ein so bedeutender ist, dass es angezeigt erscheint, für jede Körperregion **Normalschnitte** anzugeben. Dieselben zeigen für die betreffende Körperstelle die Spaltrichtung der Haut an und sind zugleich so angelegt, dass dem Verlaufe wichtiger, oberflächlicher Nerven und Gefässe Rechnung getragen ist. Wir haben uns bei den hier so häufigen Kropfoperationen überzeugt, dass die Narben im Verlauf der Zeit nach solchen Normalschnitten so fein werden, dass man geradezu Mühe hat, sie zu erkennen, während Narben in Folge anders gerichteter Schnitte gerade am Halse durch Verkürzung und Faltenerhebung oft nachträglich recht entstellend werden können.

Wir haben deshalb ein Schema mit Einzeichnung unserer Normalschnitte beigefügt (vergl. Fig. 7, 8 u. 9). Allerdings bezieht sich dasselbe wesentlich auf die grossen Incisionen, wie sie an Kopf, Hals, Rumpf und den Gelenkgegenden gemacht werden. Für die übrigen, speciell die interarticulären Abschnitte der Extremitäten haben wir Einfachheits halber, wo es sich um kürzere Schnitte handelt (bei Ligaturen und Nervenfreilegung), die geraden Incisionen in Längsrichtung beibehalten.

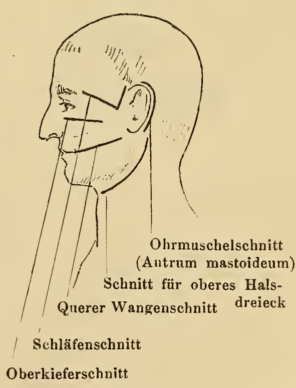


Fig. 8.

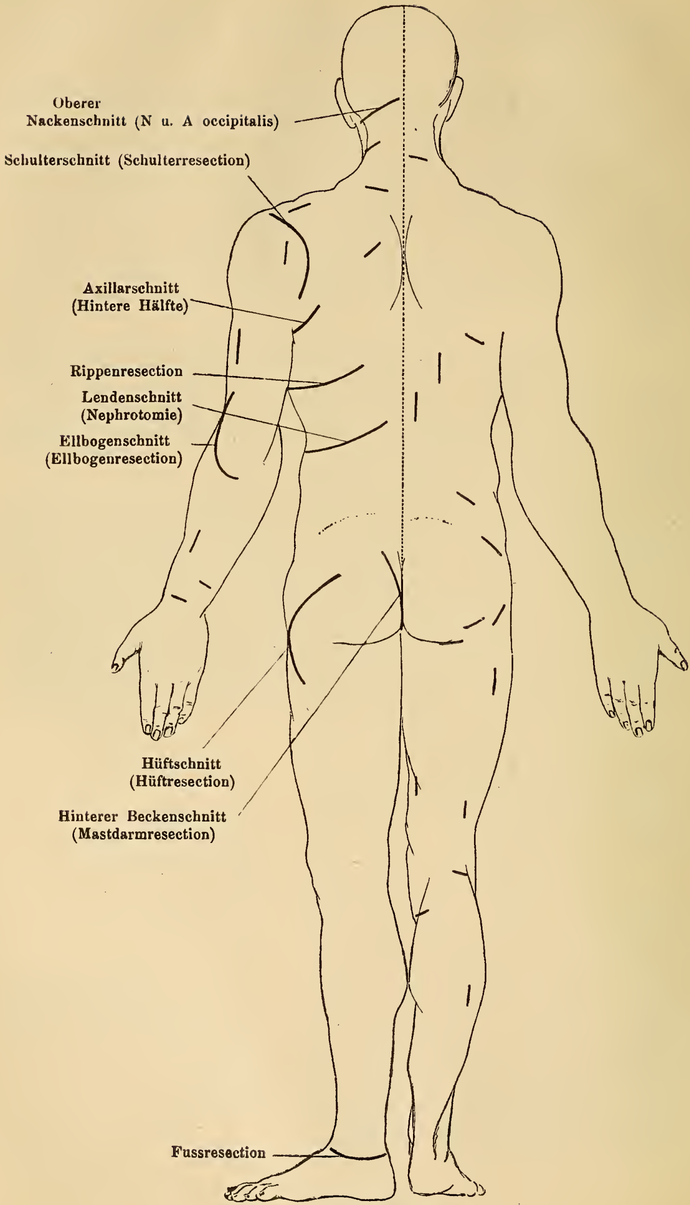


Fig. 9. Normalschnitte.

Ein Blick auf die Figuren lehrt übrigens, dass ein Theil dieser Längsincisionen mit den Spaltungslinien der Haut ebenfalls zusammenfällt.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass wir zu den Normalschnitten alle in die Medianlinie des Körpers gelegten Längsschnitte rechnen, also alle die Schnitte, welche der senkrechten Linie vom Scheitel zur Symphyse, über den Darm nach dem Anus und hinten bis zum Scheitel herauf entsprechen.

Bei den Amputationen kommt eine Wiedervereinigung natürlich zusammengehöriger Hauttheile nicht in Betracht. Doch erscheint es auch hier von Vortheil, sich einigermaassen an die Spaltrichtung der Haut zu halten im Interesse geringerer Retraction der Lappen.

Wie gut sich die von uns speciell empfohlenen Schrägschnitte für die Amputationen den Spaltungsrichtungen der Haut anpassen, ist aus den Figuren ohne weiteres ersichtlich.

ZWEITER ABSCHNITT.

Specielle Operationslehre.

E. Schädeltheil des Kopfes.

a) Weichtheile.

Die Weichtheilbedeckung am Schädel ist ausgezeichnet durch einen sehr grossen Gefässreichthum, aber die Gefässe sind sehr leicht zu-

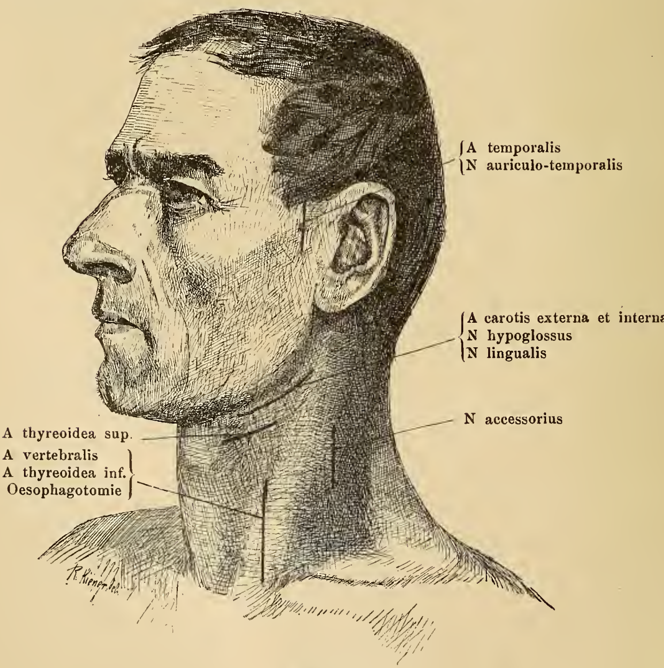


Fig. 10.

gänglich für die Unterbindung, da sie in der Kopfschwarte, der mit der Galea fest verbundenen Haut und Unterhaut verlaufen. Die Arterien liegen locker in der Kopfschwarte, die Venen nicht in dem Maasse, ziehen sich daher nicht zurück, wie die Arterien. Bei arteriellen Blutungen drückt man neben dem Wundrand auf die Haut und fasst mit der Arterienzange das Gefäss; sollte dies selbst mit unserer Arterienhackenzange nicht gelingen, so umsticht man dasselbe neben der Wunde mit der Nadel.

Die Gefässe, welche das Blut zur Kopfwölbung führen, kommen von der Stirn, von der Schläfe und vom Hinterhaupt. Will man also bei starken Blutungen eine centrale Blutstillung machen, so wendet man sich an diese drei Stellen.

1) Arteria und Vena temporalis. — Nervus auriculotemporalis (trigemini III). (Vergl. Fig. 10 u. 11.)

Der Finger fühlt 1 cm vor dem Ohr am oberen Rand des Jochbogens die Pulsation der Arteria temporalis; mit einem Fingerdruck



Fig. 11.

kann man sie hier bei Blutung ihrer Aeste comprimiren und an derselben Stelle unterbinden. Man schneidet in senkrechter Richtung 1 cm vor dem vorderen Ende der Helix ein. Nach Spaltung der Haut erscheint die Fascie und zwar das oberflächliche Blatt der Galea aponeurotica. Hier geht die Arterie über den Jochbogen herüber und erscheint subfascial an dessen oberem Rande.

Die Lage der Vena temporalis ist keine constante, gewöhnlich parallel hinter der Arterie.

Wichtiger ist der Nerv, der hier liegt und der die sensible Versorgung des Ohrs und der Schläfengegend leistet, der Nervus auriculotemporalis (vergl. Fig. 10 u. 11) aus dem III. Ast des Trigeminus. Er umschlingt die Arterie von unten vorn nach hinten oben und geht an ihrer hinteren Seite ihr parallel aufwärts. Will man bei Neuralgieen den Nerven dehnen oder freilegen, so orientirt man sich an der Arterie und findet den Nerven näher gegen das Ohr hin. Nach oben treten die Aeste des Nerven und der Arterie in die Kopfschwarte selber ein.

2) Arteria supraorbitalis. — Nervus supraorbitalis, frontalis und ethmoidalis (Fig. 12 u. 13.)

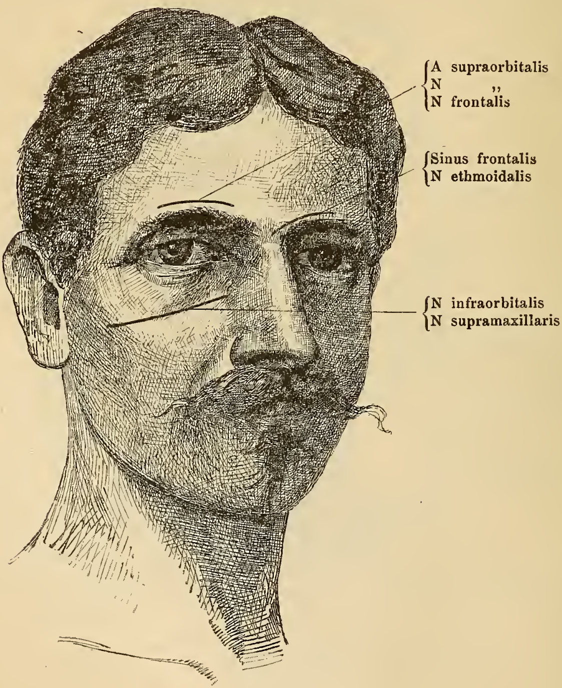


Fig. 12.

Die Hauptarterie der Stirne ist die Arteria supraorbitalis. Sie ist kleiner als die Arteria temporalis. Als Anhaltspunkt zu ihrer Unterbindung dient die fühlbare Incisura supraorbitalis; hier tritt die Arterie in sagittaler Richtung aus der Orbita heraus; sie geht durch die Fasern des Orbicularis vertical aufwärts unter die Galea. Man macht den Schnitt quer am Supraorbitalrand nach Abrasiren der Augenbraue und schneidet in dieser ein.

An derselben Stelle befindet sich der N e r v u s s u p r a o r b i t a l i s. Bei Supraorbitalneuralgie ist für die Incision wieder die Incisura supraorbitalis der beste Anhaltspunkt, weil ganz bestimmt präcisirbar durch die Haut hindurch. Der Nerv liegt tiefer als die Arterie, unmittelbar auf dem Periost; es ist nicht leicht, den Nerven zu durchtrennen, ohne zugleich die Arterie zu verletzen. Der Schnitt in der Augenbraue hat den Vortheil, die Aeste des Facialis zu schonen. Der Musculus orbicularis, wie der Musc. frontalis werden vom Facialis versorgt, und zwar treten die betreffenden Nervenäste von der lateralen Seite her in diese

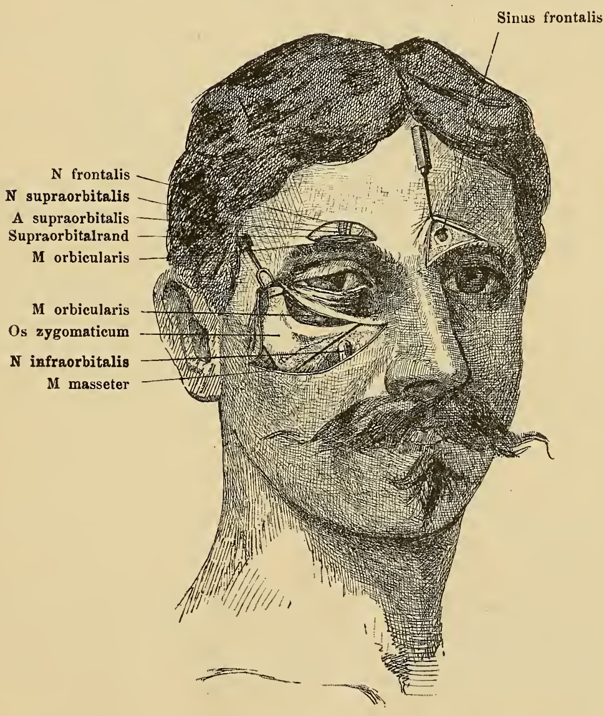


Fig. 13.

Muskeln ein und werden deshalb bei dem empfohlenen Querschnitte nicht verletzt.

3) Der Nervus frontalis liegt ca. 2 cm medianwärts in der Senkrechten über dem inneren Augenwinkel, ist viel dünner und liegt schon oberflächlicher in den Orbicularisfasern, ziemlich senkrecht aufsteigend. Zu seiner Freilegung wird die innere Hälfte des Augenbrauenschnittes benutzt.

4) Der Nervus ethmoidalis (Fig. 12) geht am inneren oberen Umfang der Augenhöhle in die Schädelhöhle, welche er durch das Siebbein wieder verlässt, um sich auf der Nasenscheidewand auszubreiten und mit seinem Endast die Nasenspitze zu versorgen. Er ist ganz schön zu sehen und mit der Aneurysmennadel zu umgehen, etwa 2 cm hinter dem medialen Ende des Supraorbitalrandes. Man verlängert den Augenbrauenschnitt etwas über die Nasenwurzel abwärts (unter Unterbindung von Aesten der Arteria und Vena angularis), spaltet das Periost und hebt dasselbe (die Periorbita) am inneren oberen Umfang der Orbitalhöhle langsam rückwärts ab, bis man den nach dem Foramen ethmoidale anterius quer gespannten Strang sich vom Orbitaldach abheben sieht. Die Arteria ethmoidalis (aus der A. naso-frontalis) wird dabei zerrissen, die Blutung durch Tamponade gestillt.

5) Arteria occipitalis. — Nervus occipitalis major und minor. (Fig 14 u. 15.)

Die Arteria occipitalis ist die stärkste der Kopfarterien. In der Mitte zwischen Spina occipitalis und dem höchsten Punkt des Processus mastoideus kommt die Arterie unter dem medialen Rande des Musculus splenius hervor und wendet sich unter Durchbohrung der Fascie nach dem Hinterhaupte empor, wo sie unter der Galea liegt. An dem Punkte, wo sie die starke Fascie durchbohrt, wird das Gefäss unterbunden. Der Unterbindungsschnitt verläuft quer in der Verbindungslinie der oben erwähnten Punkte entlang der Linea semicircularis vom hinteren unteren Umfang des Processus mastoideus bis zur Höhe des Cucullariswulstes. Die Haut ist hier sehr dick. Man legt durch Spaltung der Fascie den Hinterrand des Musc. sternocleidomastoideus frei, wobei man den diesem Rande entlang nach dem Hinterhaupt emporsteigenden Nervus occipitalis minor (aus dem 3. Halsnerven) (Fig. 14 u. 15) schont. Unter dem M. sternocleidomastoid. erscheint der M. splenius capitis mit schräg nach vorne aufsteigenden Muskelfasern, an seinem Vorderrand der M. longissimus capitis. Der M. splenius wird in der Richtung des Hautschnittes getrennt, und unter ihm zeigt sich die Arterie, erst auf dem M. obliquus capitis superior, dann auf dem M. semispinalis capitis aufruhend.

Am medialen Rand des M. splenius kann die Arterie ligirt werden, wo sie subfascial in dem Winkel zwischen hinterem Rande des M. sternocleidomastoideus und vorderem Rande des M. cucullaris zur Haut des Hinterhauptes emporsteigt. Hier trifft mit ihr, von der medialen Seite herkommend, der Nervus occipitalis major zusammen.

An ihrem Ursprung kann die Arteria occipitalis mit demselben Schnitt, wie die Arteria carotis externa, unterbunden werden (s. diese). Sie tritt daselbst unter die M. digastricus und stylohyoideus.

Die Vena occipitalis findet sich neben der Arterie, nicht in constanter Lage.

6) Der Nervus occipitalis major (hinterer Ast des Cervicalis II) (Fig. 14 u. 15) tritt, nachdem er den M. semispinalis capitis durchbohrt hat, am lateralen Rande des M. cucullaris an die Oberfläche. Man findet bei der Unterbindung der Arterie den Nerven meistens daneben medianwärts, beide Gebilde einander entgegenstrebend.

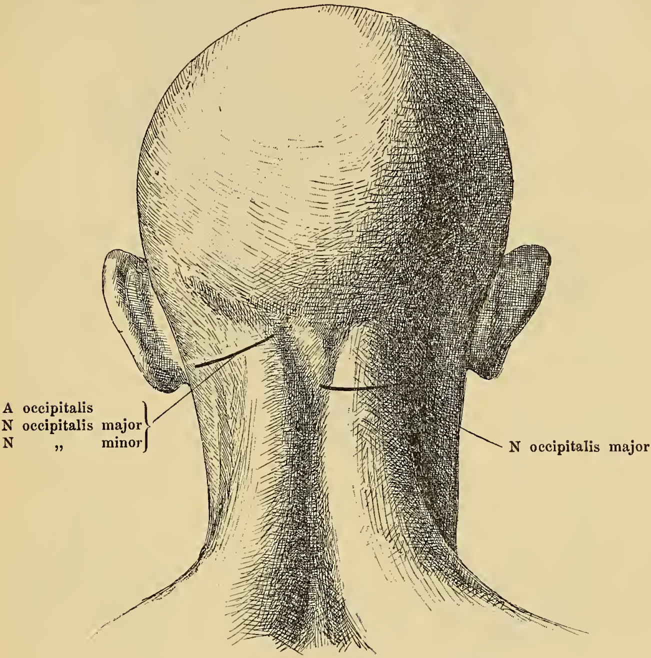


Fig. 14.

Will man den Nerven weiter centralwärts aufsuchen und dehnen bei Neuralgieen, so muss der Schnitt tiefer gemacht werden (Fig. 14 u. 15): Schnitt quer in der Höhe des stark vorragenden Dorns des Epistropheus von der Medianlinie lateralwärts. Der verhältnissmässig dünne Cucullaris wird durchschnitten, unter ihm wird der starke Splenius capitis mit schräg aus- und aufwärts steigenden Fasern, zuletzt der gerade aufsteigende kräftige M. semispinalis getrennt, bis der nach aussen und etwas aufwärts aufsteigende M. obliquus capitis inferior zu Tage tritt. Auf ihm erscheint der starke Nerv, welcher über den lateralen unteren Rand des Muskels heraufkommt, quer median und aufwärts zieht. An dieser Stelle giebt der wesentlich sensible Nerv noch motorische Aeste zu den Nackenmuskeln ab.

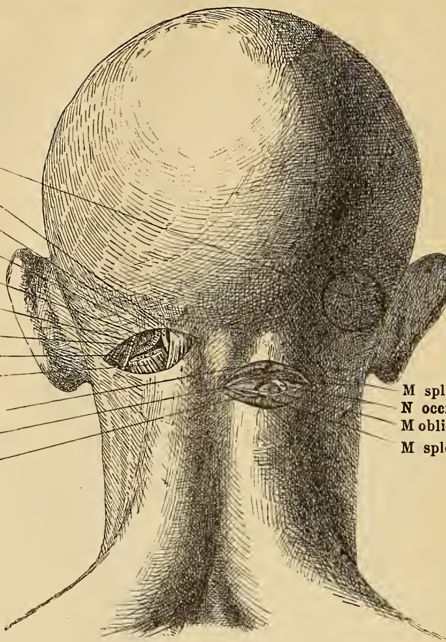


Fig. 15.

Der Nervus occipitalis minor (Fig. 14 u. 15). Aus dem III. Cervicalnerven. Er geht, an den Hinterrand des M. sternocleido. herangetreten, diesem Rande parallel subfascial aufwärts zum Hinterhaupt, lateralwärts vom Gebiet des Nervus occipitalis major sich verzweigend. (Siehe seine Freilegung bei Arteria occipitalis.)

b) Beziehungen der Hirnwindungen zum Schädel.

Seit durch physiologische Experimente und die ergänzenden Erfahrungen der Chirurgen am Lebenden mit Sicherheit festgestellt ist, dass gewisse Rindenbezirke des Gehirnes Foci [1]) für bestimmte Functionen motorischer, sensibler und sensitiver Art repräsentiren, kommt der Chirurg in die Lage, wegen Lähmungs- und Reizzuständen ganz genau umschriebene Stellen der Hirnrinde aufsuchen zu müssen.

Um Anhaltspunkte zu erhalten über die Beziehungen der Hirnoberfläche zur Schädelkapsel resp. zu den der Palpation und Inspection zugänglichen Punkten der Kopfoberfläche, hat man verschiedene Methoden benutzt. Dieselben sind nur so weit brauchbar, als sie rasch auf ver-

1) Wir wählen diesen Ausdruck statt Centra nach Horsley.

schiedene Schädelformen und verschiedene Kopfgrössen angewandt werden können.

Die Methode der procentischen Masse, wie sie Dr. Müller eingeführt hat, ist eine der sichersten, um immer wieder dieselben Punkte zu treffen. Sie besteht darin, dass man von zwei Hauptlinien aus Verbindungslinien zieht, welche in bestimmter Weise eingetheilt werden. Die Beziehungen der auf diese Weise erhaltenen Punkte zu den darunterliegenden Gehirntheilen werden aus einer grösseren Zahl von Beobachtungen festgestellt. Unser Verfahren ist ein analoges; Dr. Schenk in Bern hat uns ein aus zwei federnden Stahlspangen bestehendes Instrument (Fig. 16) construirt, welches sich mittelst eines elastischen,

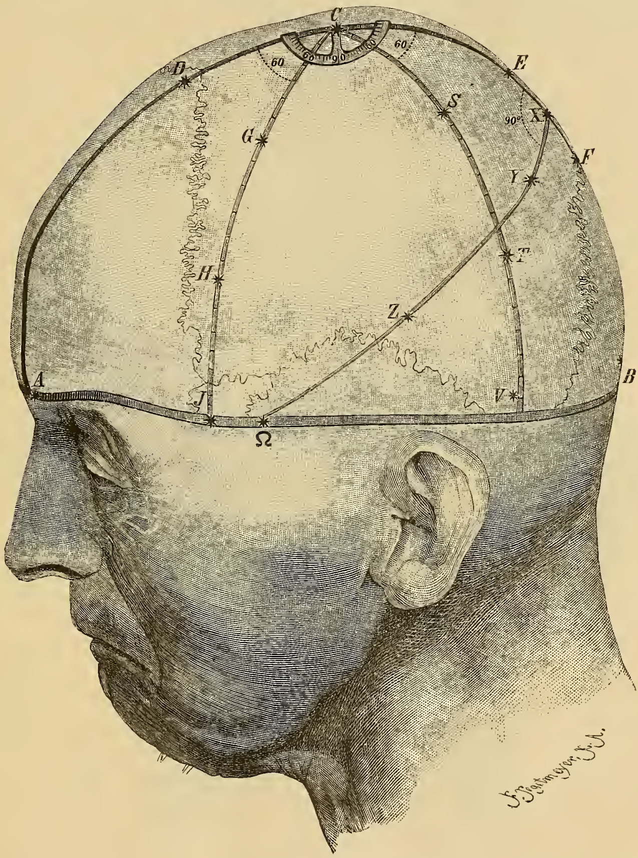


Fig. 16.

quer über Stirne, Hinterhaupt und Schläfe zu legenden Bandes jedem Schädel ohne Schwierigkeit anpassen und verlässlich aufsetzen lässt, und in Folge Centimeter- und Millimetereintheilung die Theilung der verschiedenen Linien in procentische Abschnitte zulässt. Das Instrument wird mittelst des elastischen Bandes quer um den Schädel (Aequatoriallinie) gelegt, so dass sein oberer Rand (Punkt *A*) vorne die die Arcus superciliares daumenbreit über der Nasenwurzel quer verbindende Crista glabellae (so schlagen wir vor, diese Kante zu nennen), hinten die unterste Spitze der Spina occipitalis (Punkt *B*) trifft. Das Band geht direct über den oberen Ansatz der Ohrmuschel. In sagittaler Richtung läuft eine federnde Spange von der Glabella zur Spina occipitalis (Sagittalmeridian). An diesem Meridian lässt sich eine zweite federnde Spange, die mit Kreiseintheilung versehen ist, so verschieben,

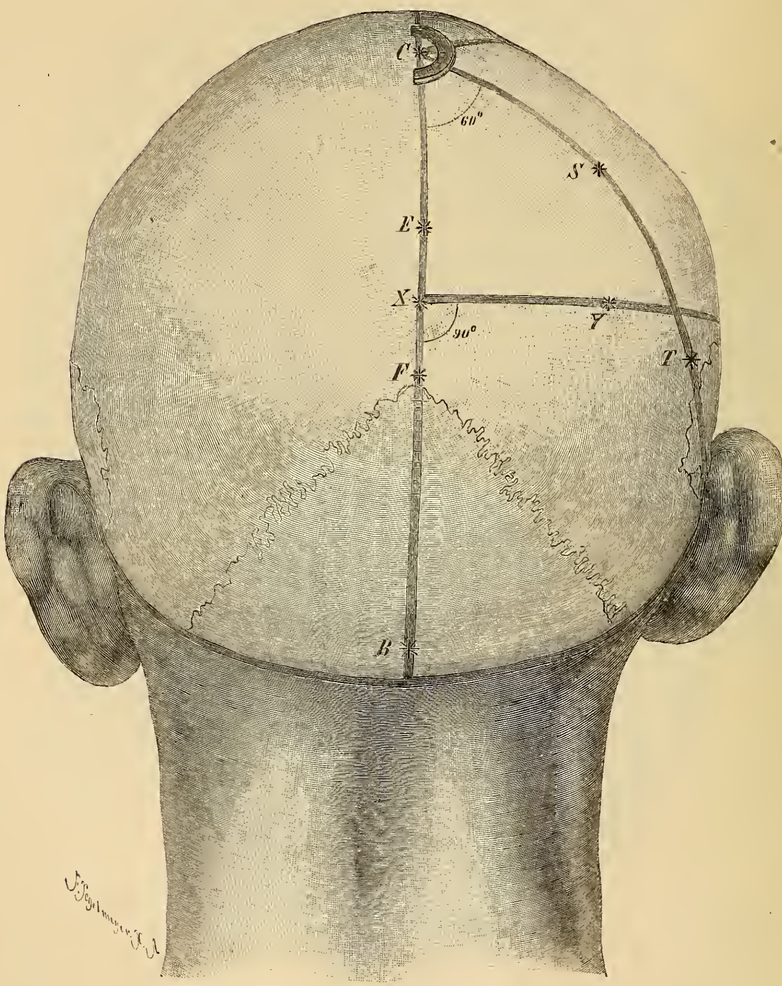


Fig. 17.

dass sie sich an beliebiger Stelle des Sagittalmeridians fixiren und in beliebigem Winkel zu demselben stellen lässt.

Wir ziehen von der Mitte (Fig. 16 u. 17) zwischen Crista glabellae und Spina occipitalis (oberer Pol des sagittalen Meridians = Punkt *C*) zwei schräge Meridiane in Winkeln von 60° nach vorn und nach hinten (vorderer [Linie *CGHJ*] und hinterer [Linie *CSTV*] schräger Meridian). Eine dritte Linie ist etwas complicirter: Zu deren Construction wird der Sagittalmeridian in drei Theile getheilt (vorderer [Punkt *D*] und hinterer [Punkt *E*] Drittelpunkt des sagittalen Meridians). Die hintere Hälfte des sagittalen Meridians wird in zwei Hälften getheilt (hinterer Viertelpunkt [Punkt *F*]). Von der Mitte (Punkt *X*) zwischen hinterem Viertelpunkt und hinterem Drittelpunkt geht die Schräglinie (Linie *XYZΩ*) aus, indem man von hier die federnde, verschiebbare Spange an die Kopfoberfläche anlegt. Sie schneidet an der Schläfe die Aequatoriallinie circa 1 cm hinter dem schrägen vorderen Meridian. Die beiden Schrägmeridiane und die Schräglinie werden in drei gleiche Theile abgetheilt, und so erhalten wir genügend viele und sichere Punkte zur Localisation auf der Hirnoberfläche.

Wir haben an einer grossen Zahl von Gehirnen festgestellt, welchen Theilen der Hirnoberfläche die oben angegebenen Punkte an der Kopfoberfläche entsprechen, und gesehen, dass damit die Hauptpunkte präcisirt sind, welche uns in ihrer Function bekannt sind und deren Aufsuchung am lebenden Menschen in Frage kommt. Statt langer Erklärungen haben wir die bei den verschiedenen Beobachtungen übereinstimmenden Punkte durch unseren Zeichner so einzeichnen lassen (Fig. 18 u. 19), wie wir dieselben nach Perforation des Schädels an den betreffenden Stellen und Injection eines feinen Tropfens Anilinlösung mit der Pravaz'schen Spritze markirt kaben.

Der Zeichnung haben wir nun Folgendes beizufügen: Die Aequatoriallinie entspricht dem grössten Horizontalumfange des Gehirns, fällt vorne (*A*) mit dem vorderen Pol des Stirnhirns zusammen, liegt hinten (*B*) bereits unterhalb des hinteren Poles des Occipitalhirns (nahe 1 cm), geht seitlich über den Temporallappen herüber. Der Schnittpunkt (*J*) des vorderen schrägen Meridians mit der Aequatoriallinie liegt am Schädel am Pterion (Vereinigungsstelle von Os frontale, sphenoidale, temporale und parietale) und am Gehirn am vorderen Ende der Sylvischen Furche, wo der horizontale Schenkel dieses Sulcus in den vorderen aufsteigenden übergeht. Er bezeichnet also die Einbuchtung zwischen Stirn- und Schläfenhirn.

Der Schnittpunkt des hinteren schrägen Meridians und der Aequatoriallinie (*V*) trifft die Grenze zwischen Schläfenlappen und Hinterhaupthirn. Der Punkt liegt 1 cm unterhalb des Randes, welcher Aussen- und Unterfläche des Hirns scheidet. Der obere Pol des sagittalen Meridians (*C*) liegt im obersten Punkt der vorderen Centralwindung vor der Rolando'schen Furche.

Der obere Drittelpunkt des vorderen schrägen Meridians (*G*) ist die Stelle, wo vordere Centralwindung und 1. und 2. Stirnwindung zusammenstossen.

Der untere Drittelpunkt des vorderen schrägen Meridians (*H*) bezeichnet den Punkt, wo 2. und 3. Stirnwindung mit vorderer Centralwindung zusammenstossen.

Auf dem hinteren schrägen Meridian liegt der obere Drittelpunkt (S) über dem Sulcus interparietalis im oberen Scheitellappen gerade über dem Gyrus supramarginalis.

Der untere Drittelpunkt (T) des hinteren schrägen Meridians bezeichnet das hintere Ende der 1. Temporalfurche, liegt also unter dem Gyrus angularis.

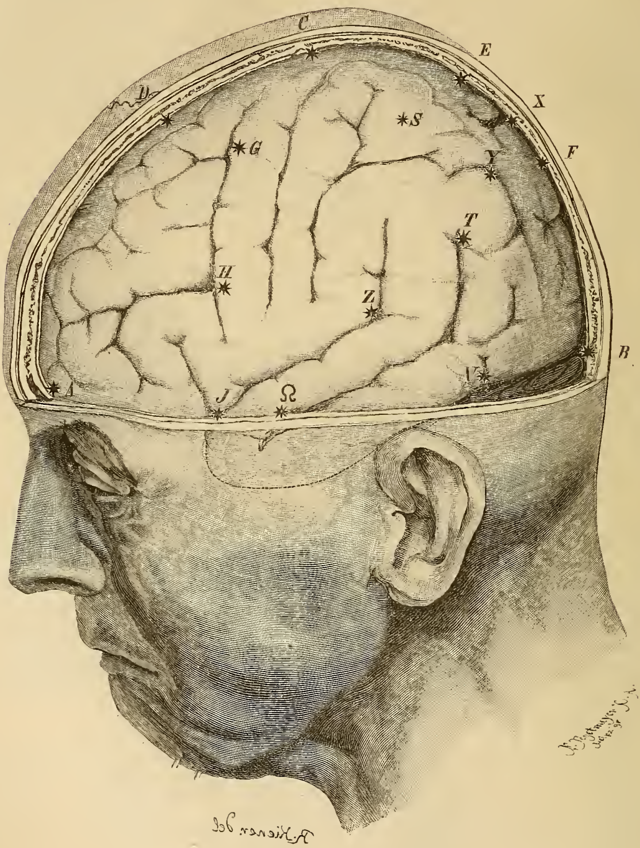


Fig. 18.

Die Schräglinie entspricht am Kreuzungspunkt mit dem Sagittalmeridian (X) ungefähr der Spitze der Sutura lambdoidea am Schädel und am Hirn der Fissura parieto-occipitalis.

Der obere Drittelpunkt der Schräglinie (Y) fällt in den Gyrus angularis, der untere Drittelpunkt der Schräglinie (Z) in das hintere Ende des horizontalen Theiles der SYLVI'schen Furche. Der Schnittpunkt der Schräglinie mit der Aequatorlinie (Ω) trifft in das vordere Ende der ersten Temporalfurche.

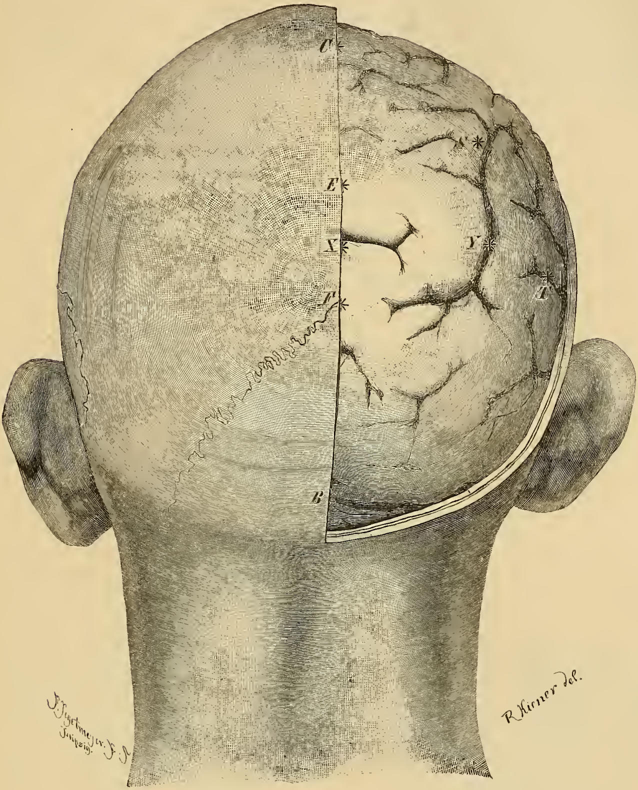


Fig. 19.

Es ist leicht ersichtlich, dass wir mit diesen Punkten die sämmtlichen bis jetzt bekannten motorischen und sensibeln Centren genügend fixirt haben. Am Schädel kann das Bregma (der Punkt, wo Sagittal- und Coronarnaht sich berühren) durch Eintheilung des sagittalen Meridianes in 3 Theile gefunden werden. Der vordere Drittelpunkt (D) entspricht demselben und grenzt den Fuss der ersten Stirnwindung von den vorderen Partieen ab.

7) Centren der Hirnrinde.

Wir geben nun, unter Zugrundelegung der klassischen Untersuchungen Horsley's über die Centren der Hirnrinde beim Affen eine Uebersicht über die bekannten Centren für das Menschenhirn, resp. den Ort, wo der Schädel bei Läsion einzelner Centren zu eröffnen ist. Professor Horsley hatte die grosse Freundlichkeit, uns auf unsere Anfrage hin eine eigenhändige Zeichnung zuzusenden, welche wir hier (vergl. Fig. 20 und 21) reproduciren. Es geht aus dem Vergleich der Zeichnungen hervor, dass sich die bekannten Centren der Hirnrinde in einfacher Weise um die Punkte gruppiren lassen, welche unsere Messmethode zu bestimmen gestattet.

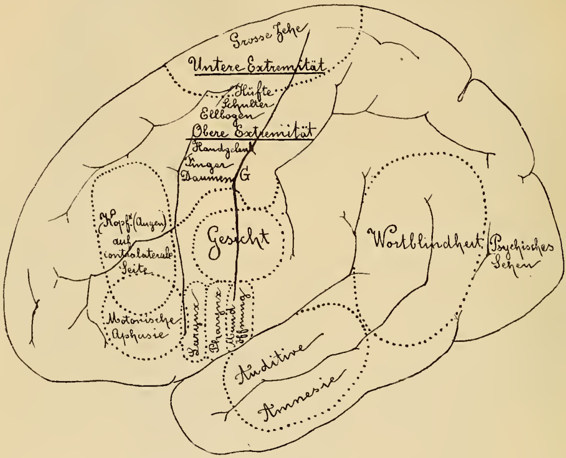


Fig. 20.

Direct lateral von *C* ist die Trepankrone aufzusetzen für die untere Extremität, resp. zunächst neben der Mittellinie für die peripheren Theile derselben (Hallux) etwas entfernter, hinter *G*, für die centralen Theile (Hüfte). Nach den von gewissen Affengehirnen bekannten Localisationen läge der Focus für die Hüfte eine halbe Trepanöffnung weiter nach vorne, ebensoviel nach hinten derjenige für die Zehen, zumal die grosse Zehe.

Die Centren für die obere Extremität werden gefunden durch Aufsetzen der Trepankrone unmittelbar hinter *G* bis *H*, im oberen Theil für Schulter und Ellenbogen, im unteren Theil für Handgelenk, Finger und Daumen. Nach anderen Versuchen hätte man für Finger und Daumen zugleich eine halbe Trepankrone rückwärts zu gehen.

Noch etwas abwärts hinter der Linie *GH*, etwas über letzterem Punkt und in ganzer Breite beider Centralwindungen trifft die Trepanöffnung auf den Focus für den Augenfacialis, d. h. für den (contralateralen) Lidschluss. Hinter der Linie *HJ* liegt im oberen Drittel der Focus für die contralaterale Hebung des Mundwinkels; im mittleren

Drittel für die Zurückziehung des Mundwinkels und endlich im unteren Drittel ober- und hinterhalb *J* die Centren für Larynx und Pharynx, für Schluck- und Kaubewegungen und Oeffnung des Mundes in schräg rück- und aufwärts ansteigender Richtung, so dass das letztgenannte Centrum senkrecht und stark fingerbreit über *Ω* liegt.

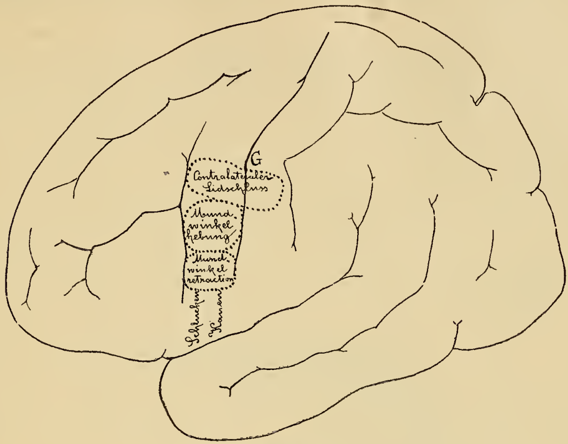


Fig. 20.



Fig. 21.

Vor *H* liegt auf- und abwärts der Focus für die Bewegung des Kopfes (und der Augen nach eigener klinischer Beobachtung) nach der entgegengesetzten Seite. Vor der Mitte der Linie *HJ* liegt die Stelle, deren Läsion motorische Aphasie zur Folge hat (diese Stelle ist nicht von Horsley bezeichnet). Unter der hinteren Hälfte der Linie *ZΩ* liegt der Herd für auditive Aphasie, unter dem Punkte *T* derjenige für visuelle Aphasie und über *BV* die Stelle des psychischen Sehens resp. der Seelenblindheit.

Einer Freilegung mit eventueller Excision wären noch zugänglich zu machen die unmittelbar neben der Mittellinie gelegenen Centren auf der medianen Fläche des Gehirns: dasjenige für die Rumpfmuskeln hinter dem Punkte *D*, resp. in der vorderen Hälfte der Linie *CD*; das Centrum für centrales Sehen (resp. Hemianopsie) vor der oberen Hälfte der Linie *XB*.

Endlich geben wir noch die Stelle an, wo unserer Ansicht nach am sichersten und mit der geringsten Verletzung die Punction der Hirnventrikel (Seitenventrikel) ausgeführt werden kann. Man kann dieselbe von oben, vorne und von der Seite ausführen. Von der hinteren Hälfte der I. Temporalfurche braucht man bloss 1 cm Hirnsubstanz zu durchdringen (von der Tiefe der Furche gerechnet), um in das Hinterhorn zu gelangen. In einem Falle, wo wir bei Meningitis tuberculosa hinter und über dem Ohr, vor dem hinteren Ende der Crista temporalis (vergl. Fig. 23) die Trepankrone aufsetzten, war die Stelle unterhalb *Z* freigelegt worden, und der Seitenventrikel war ganz exact am Boden hinter dem hintersten Ende des Nucleus caudatus eröffnet. Allein die Drainage spielte trotz exacter Lage nach einmaliger guter Entleerung durchaus nicht, was wir uns aus dem Zusammenklappen der Wände der Ventrikel durch den Druck der Hirnsubstanz von oben nach der Entleerung erklärten.

Eine Drainage in einem anderen analogen Falle direct von oben entsprach dagegen ganz gut und hatte sehr guten Erfolg. Wir werden es deshalb für besser halten, dem Ventrikel von oben als von unten beizukommen, obschon man hier 4—5 cm tief durch Hirnsubstanz gehen muss; da aber eine Punction direct von oben die Centren für die untere Extremität verletzt, so erscheint gerathener, die Punction ausser Bereich der motorischen Region zu machen und zwar von vorne oben her, lateralwärts von dem Punkte *D* und vor dem Punkte *G*. Wenn man hier circa $2^1/_2$—3 cm von der Mittellinie und 3 cm vor der Präcentralfurche, am besten in der Furche zwischen oberster und mittlerer Stirnwindung einsticht, wie die Figur angiebt, so gelangt man nach rück- und abwärts leicht in den Ventrikel, ohne eine schwere Verletzung der Hirnrinde zu riskiren. Wir haben zur Stunde einen Fall von Hirntumor in Behandlung, bei welchem ein auf diese Weise eingeführtes Drainrohr reichlich Cerebrospinalflüssigkeit abführt. Für die obigen Angaben haben wir eine Trepankrone von mindestens 4 cm Durchmesser im Auge, da man nach Horsley gehörige Oeffungen anzulegen hat.

Zur Orientierung machen wir zuerst eine Punction mit einer Pravaz'schen Spritze mit wenigstens 6 cm langem Ansatz, spalten die Dura nur in ganz beschränkter Ausdehnung, damit das Drainrohr in der Oeffnung etwas festgehalten wird und führen dann erst eine unserer Arterienhakenzangen in der gefundenen Richtung ein, um durch deren Oeffnung Platz zum Durchtreten des Drains zu machen. Wie bei uns

stets, so findet auch hier ein Glasdrain (von 6 cm Länge) Verwendung, welcher durch eine eigene kleine Hautöffnung eingeführt wird, damit man die Hauptwunde in ganzer Ausdehnung vernähen könne und damit auch die Oeffnung in der Haut dazu helfe, das Drainrohr in einer ganz bestimmten Richtung festzuhalten. Zuerst fliesst blutige, bald aber klare Cerebrospinalflüssigkeit, oft in ganz bedeutenden Quantitäten ab, so dass man gut thut, den Verband im Anfang häufig zu wechseln.

c) Trepanation.

Ist man darüber orientirt, in welcher Weise man bei Incisionen am Schädel die richtigen Stellen auffinden kann in der Tiefe, wie und wo man gewisse Gefässe und Nerven zu vermeiden resp. bei Verletzung erstere zu unterbinden hat, so mache man als Regel den Schnitt zur Trepanation im Meridian, d. h. senkrecht gegen den Scheitel aufsteigend, weil sowohl Nerven als Arterien von unten hinaufstreben. Genügt eine Längsincision nicht, so legt man einen Lappenschnitt an mit unterer Basis und oberer breiter Spitze. Der viel geübte Kreuzschnitt ist verletzender. Die Schnitte werden mit einem Resectionsmesser kräftig auf den Knochen geführt, das Periost gespalten und sammt dem Lappen zurückgeklappt, was unter Zuhülfenahme eines

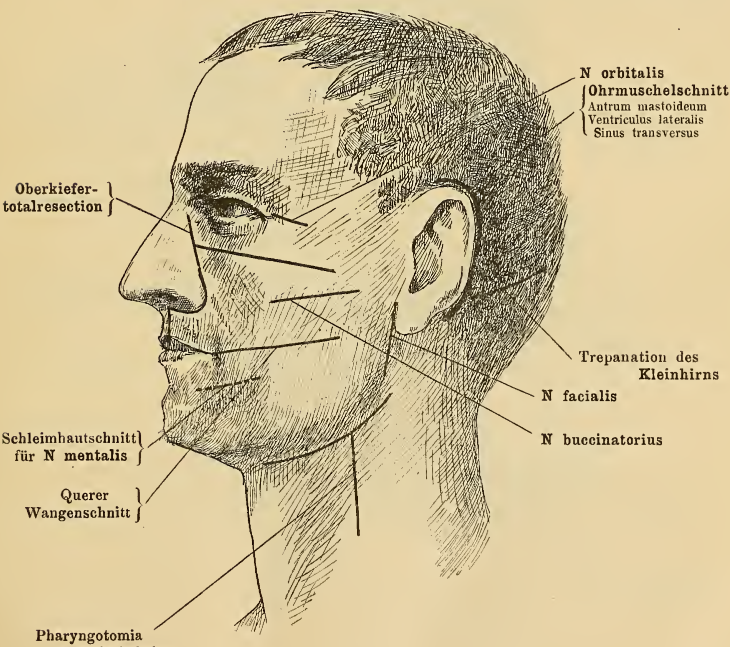


Fig. 22.

Elevatoriums leicht geht; nur an den Nähten haftet das Periost so fest an, dass es mit dem Messer gelöst werden muss. Die Trennung des Knochens geschieht mit der Trepankrone, dem Hand- oder Bogentrepan, in neuerer Zeit mittelst kleiner Circularsägen. Anstatt des Trepans bedient man sich einfacher eines scharfen Meissels und des Hammers, vorausgesetzt, dass man nicht Grund hat, die damit verbundene Erschütterung zu fürchten. Es wird mit dem Meissel die Bahn des Eingriffes bezeichnet und das herausgemeisselte Knochenstück, sobald es sich beweglich zeigt, mit dem Elevatorium herausgehoben; die Ränder werden mit einer Lüer'schen Kneifzange geglättet. Die Hauptrücksicht, die man zu nehmen hat, ist die, dass man nicht die Gefässe der Duraoberfläche verletzt.

Die temporäre Schädelresection nach Wagner mit einem Ω-Schnitt und Herausmeisselung des Knochens in Zusammenhang mit den Weichtheilen, um dasselbe nachher wieder einzuheilen, erscheint bei Anlegung sehr grosser Oeffnungen, sowie bei Probetrepanation angezeigt. Es gelingt nicht immer, die ganze Knochenscheibe mit dem locker haftenden Periost im Zusammenhang herauszuheben.

9) Trepanation des Sinus longitudinalis und transversus:

Ueber den Sinus durae matris trepanirt man nur, wenn man diese selbst freilegen oder eröffnen will.

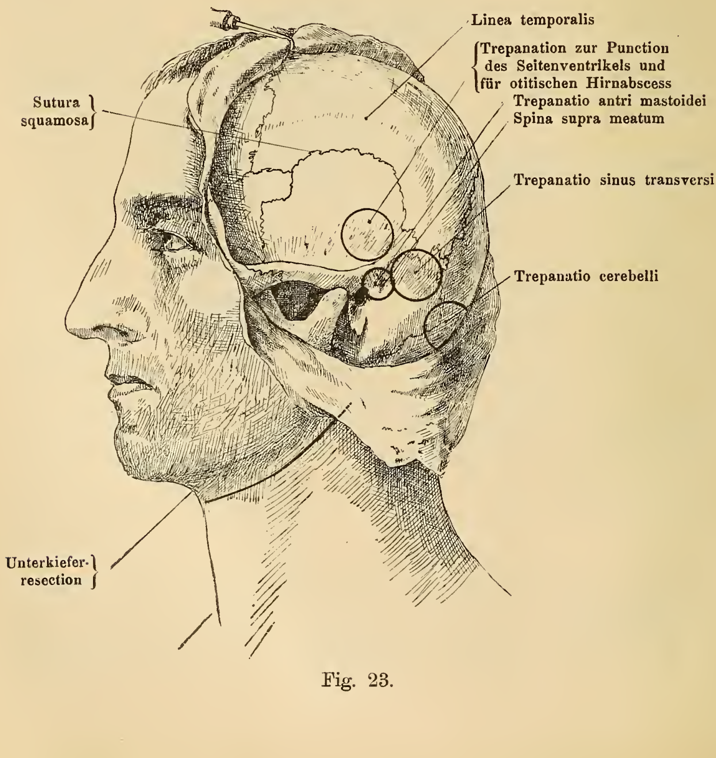


Fig. 23.

Der Sinus longitudinalis superior liegt rechts von der sagittalen Mittellinie.

Eine viel wichtigere Stelle ist die des

10) Sinus transversus (vergl. Fig. 22 und 23):
In diesem kommen durch Uebergreifen von Entzündungen im Mittelrohr Thrombose und Eiterung am häufigsten vor. Man construirt sich die Stelle der Trepanation, indem man den vorragendsten Punkt der Basis des Processus mastoideus aufsucht, welcher nach hinten von dem Rande der Ohrmuschel sich erhebt. Fingerbreit höher liegt das kammartig schräg nach hinten emporsteigende Ende der Linea temporalis. Zwischen dieser Kante und jener Vorragung liegt auf der Innenseite der Sinus transversus, welcher entlang dem Processus mastoideus noch eine Strecke weit abwärts verfolgt werden kann. Man macht eine Incision entlang dem hinteren Rande des Ohrmuschel (Ohrmuschelschnitt Fig 22) und zieht den hinteren Wundrand etwas rück-

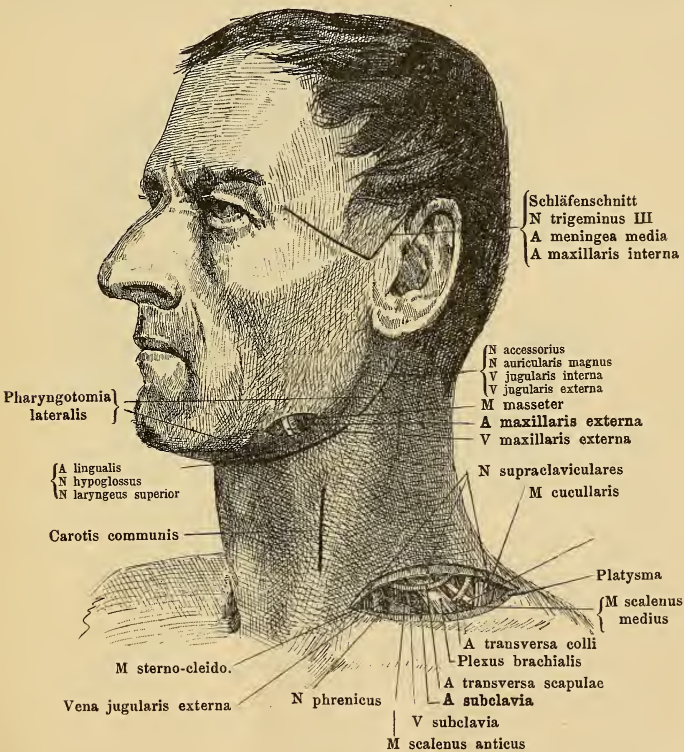


Fig. 24.

wärts. Ist der Schädel durchgemeisselt, so liegt die Wand des Sinus frei. Viel häufiger kommt man in den Fall, den Sinus bei Operationen an dieser Stelle vermeiden zu wollen, speciell bei Eröffnung der Cellulae mastoideae (s. diese).

11) Trepanation zur Ligatur der Arteria meningea media (vergl. Fig. 24 und 25):

Die Arteria meningea media versorgt die Hirnhäute mit Blut. Als Unterbindungsstelle derselben wird in der Regel (Vogt) eine Stelle gewählt, welche zwei Finger breit über dem Jochbogen liegt und daumenbreit hinter dem Processus zygomaticus des Stirnbeins. Aber dieser Punkt trifft [1]) nur einen Theil der Arterie, nämlich nur den vorderen Ast derselben. Wenn man den hinteren Ast gleichzeitig treffen will, so muss man die Trepanation unmittelbar über der Mitte des Jochbogens machen. (Unter unseren Punkten *Ω* und *I*). Hier ist aber nicht nur die Kopfschwarte und das Periost zu durchschneiden, sondern hier kommt noch in Betracht der M. temporalis, dessen Fasern senkrecht verlaufen. Da aber ein Schnitt hier der Zweige des N. facialis wegen



Fig. 25.

1) Vergl. in Merkel's Anatomie S. 65.

nicht unter den Jochbogen heruntergehen darf, so ist eine Längsspaltung unzulässig, man benutzt unseren Schläfenschnitt (vergl. Fig. 25) schräg von der Stirn-Jochbeinverbindung[1]) bis zum hintersten Ende des Jochbogens und von da rück-aufwärts, trennt Haut und die stramme Temporalfascie und geht nach Ligatur der Arteria temporalis superficialis am hinteren Rande des M. temporalis auf den Knochen ein, von welchem man den Muskel sammt dem Periost nach vorne abhebelt. So vermeidet man die Blutungen aus den tieferen Temporalgefässen und trifft am sichersten die Stelle der Schläfenschuppe, unter welcher die gesuchte Arterie liegt. Der Knochen ist hier sehr dünn.

Noch zwei Stellen am Schädel giebt es, die wir bei Trepanation vermeiden oder noch häufiger wissentlich freizulegen in der Lage sind: dies sind die Stellen des Sinus frontalis und des Antrum sammt Cellulae mastoideae. Eiteransammlungen in diesen Höhlen sind die wichtigste Indication zu ihrer Eröffnung.

12) Trepanation des Sinus frontalis (Fig. 26 u. 27): Schnitt nach Abrasiren der Haare durch die Augenbraue bogenförmig

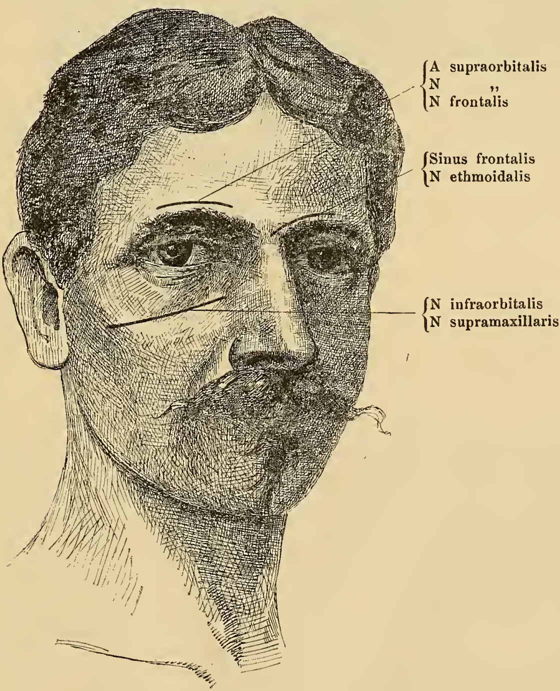


Fig. 26.

1) In Fig. 25 ist der vordere Schnitt etwas zu tief gezeichnet in seiner vorderen Hälfte.

bis zur Mittellinie bis auf den Knochen. Der obere Wundrand wird sammt dem abgehebelten Periost kräftig nach oben gezogen. Der Schnitt durchtrennt die N. frontalis und supraorbitalis und die gleich-

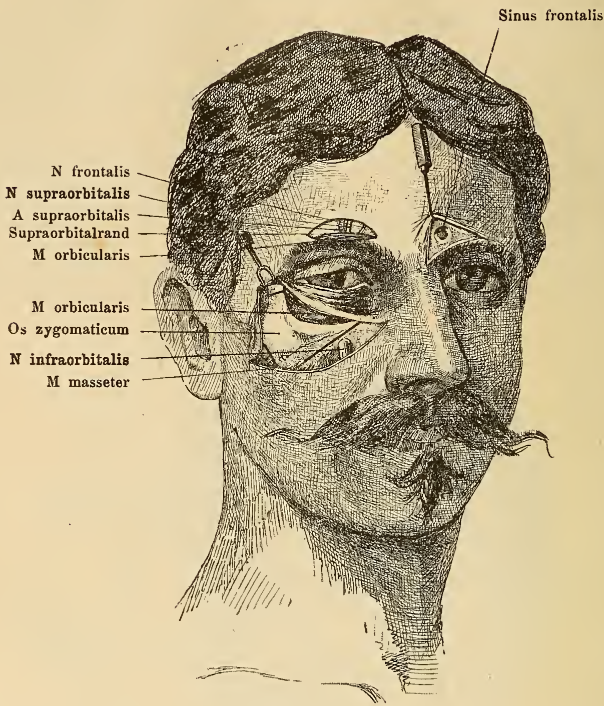


Fig. 27.

namige Arterie, er schont aber, was viel wichtiger ist, die Fascialisäste zu den M. frontalis sammt corrugator und zum M. orbicularis. Selten ist es nöthig, noch einen senkrechten Schnitt hinzuzufügen, welcher neben der Medianlinie schräg aufwärts geführt wird. Am inneren Ende des Arcus superciliaris wird, nach Abheben des Hautperiostlappens mit dem Elevatorium, der Sinus mit dem Meissel eröffnet. Die vordere Wand enthält Diploë; man muss sich deshalb wegen ihres Gefässreichthums gefasst machen auf Blutung. Die hintere Wand wird bloss durch Vitrea gebildet. Unter der vorderen Knochenwand befindet sich die dünne Schleimhaut, welche bei Eiterung stark verdickt sein kann. Nach deren Trennung kann man mit einer Sonde rück- und abwärts aus dem Sinus in die Nasenhöhle unter dem vorderen Ende der mittleren Muschel gelangen und dahin nach stumpfer, gewaltsamer Erweiterung einen bleibenden Abflussweg (Drainröhre) anlegen.

13) Trepanation des Processus mastoideus (Fig. 28 u. 29): Der Chirurg kommt häufig in den Fall, die Knochenhöhlen des Warzenfortsatzes zu eröffnen.

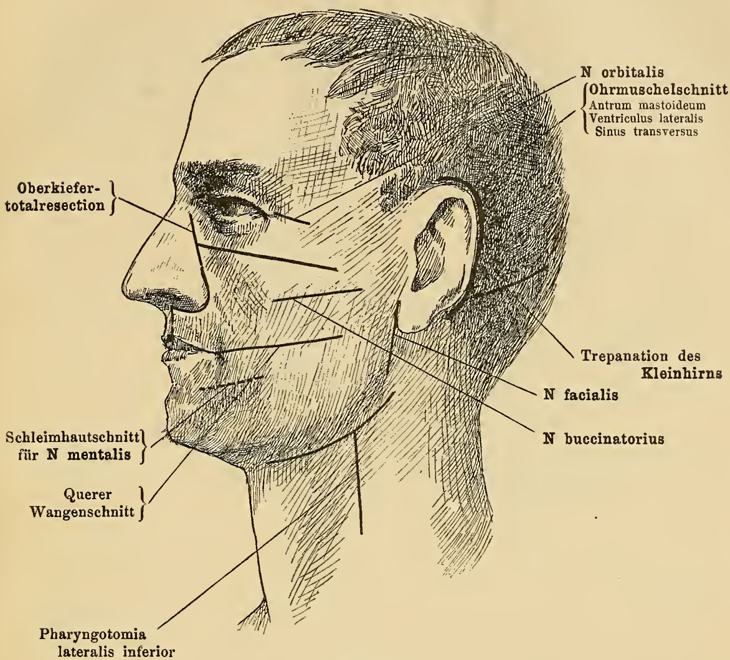


Fig. 28.

Da die Paukenhöhle mit dem Antrum mastoideum und den Cellulae mastoideae communicirt, so werden Infectionsstoffe leicht dahin verschleppt und finden hier in Folge Stagnation eine geeignete Entwicklungsstätte, greifen auf die dünnen Knochenwände über und gelangen auf das äussere und innere Periost. Vom äusseren Periost aus bildet sich eine Phlegmone hinter der Ohrmuschel. Das innere Periost ist die Dura mater und eine Periostitis hier identisch mit Pachymeningitis. Von dieser aus kommt es zur Bildung von Hirnabscessen im Schläfenlappen oder Kleinhirn, zu Basilarmeningitis oder zu Phlebitis des Sinus transversus, je nach der Stelle, wo der Uebergang der Otitis zur Ostitis mastoidea stattgefunden hat.

Bei Eröffnung des Warzenfortsatzes zielen wir in erster Linie ab auf das Antrum mastoideum als auf diejenige Höhle, welche zuerst von der Paukenhöhle aus ergriffen wird, der directen Communication entsprechend. Während man dem Eiter aus der Paukenhöhle Abfluss verschaffen kann durch einen Schnitt in das Trommelfell, muss für das

Antrum mastoideum, dessen vordere Ausflussöffnung höher liegt als der Grund der Höhle, ein künstlicher Abflussweg von aussen geschaffen werden. Noch viel nöthiger ist dies für die tiefer gelegenen Cellulae mastoideae.

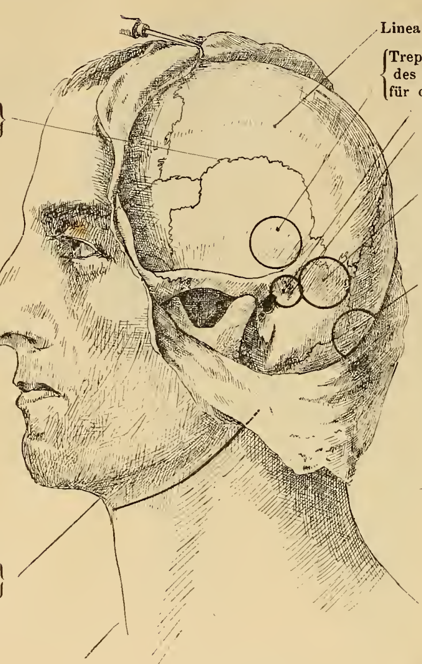


Fig. 29.

Bei Eröffnung der Höhlen im Warzenfortsatz ist unnütze Eröffnung der Schädelhöhle zu vermeiden, ganz besonders aber eine Läsion des Sinus transversus und des Canalis resp. Nervus facialis.

Um ganz sicher auf directestem Wege ohne Nebenverletzung zum Antrum mastoideum zu gelangen, ist es geboten, durch einen grossen Schnitt den ganzen Processus freizulegen. Man macht den Schnitt parallel dem hinteren Rande der Ohrmuschel, schiebt das Periost nach vorn und hinten gehörig zurück, so dass der knöcherne Processus freiliegt. Die Spina supra meatum hinter und über dem knöchernen Gehörgang dient als Anhaltspunkt für das Aufsetzen des Meissels, und dieser soll vollkommen senkrecht, d. h. direct medianwärts eindringen. In der Tiefe von ungefähr $1^1/_2$ cm eröffnet man das Antrum mastoideum. Von diesem abwärts und etwas rückwärts gelangt man in die Cellulae mastoideae unter Abmeisseln der oberflächlichen Knochenschichten bis zur Spitze des Processus. So kann man sämmt-

liche Cellulae mastoideae freilegen. Weicht man von der angegebenen Richtung nach vorne ab oder geht man tiefer in den knöchernen Gehörgang herein, so kommt man auf den Canalis facialis. Weicht man nach hinten ab, so trifft man den Sinus transversus; geht man höher ein, so eröffnet man die Schädelhöhle (Fig. 28 u. 29) und trifft über der Basis der Felsenbeinpyramide den hinteren Theil des Temporallappens des Gehirns, durch welchen man den Seitenventrikel an seiner untersten Stelle eröffnen kann. Wo eine Eiterung sich nach einer dieser drei Richtungen fortgepflanzt hat, schlägt man absichtlich den Weg dahin ein.

14) Trepanation für das Kleinhirn (Fig. 29).

Sie wird ausgeführt unterhalb der Linea nuchae superior, hinter dem Processus mastoideus, mittelst eines queren Schnittes längs derselben bis auf den Knochen. Die hier sich ansetzende Nackenmusculatur (hinteres Ende des M. sternocleido., splenius, longus capitis) wird abwärts abgehoben sammt dem Periost, und hinterhalb des Processus mastoideus die Trepankrone aufgesetzt. Der N. occipitalis minor wird durchschnitten, der N. occipitalis major und die A. occipitalis werden mit den Weichtheilen nach abwärts abgehoben und abgezogen.

F. Gesichtstheil des Kopfes.

Das Verhalten der Haut im Gesicht weicht von der Haut am Schädel insofern ab, als sie lockerer ist; aber sie ist auch hier ausserordentlich gefässreich. Wir müssen also beim Hautschnitt schon auf spritzende Arterien gefasst sein. Die meisten Gefässe liegen unter der Cutis.

Bezüglich Schnittrichtung gelten diejenigen Regeln, welche für die Anlage der Normalschnitte überhaupt maassgebend sind. Vor allem anderen hat man bei Operationen im Gesicht darauf zu sehen, dass man nicht in Collision kommt mit dem Nervus facialis; man muss Schnitte wählen, welche den Aesten dieses Nerven parallel gehen, denn jede Verletzung derselben hat Entstellung zur Folge.

Es ist viel gleichgültiger, einen Ast einer Arterie zu durchschneiden, als einen noch so kleinen Nerven zu verletzen. Demgemäss wird man die Schnitte so anlegen, dass sie von der Eintrittsstelle des N. facialis in die Parotis wie von einem Mittelpunkt aus radiär gehen. Auf diese Weise schützt man sich gegen Störungen der Mimik. Ein Theil der Gefässe muss allerdings dabei quer getrennt werden. Dagegen stimmen die Normalschnitte mit der Richtung des Ductus stenonianus überein; sie laufen diesem Gange parallel. Die Musculatur muss zum Theil getrennt werden. Muskelschnitte werden zwar im Allgemeinen vermieden, und man hält sich an die Interstitien zwischen den Muskeln, weil Muskelwunden bei Infection schlechter heilen. Letzteres Moment kommt angesichts der Asepsis nicht mehr in Frage; man kann mit derselben eine rasche Vernarbung des Muskels mit völliger Wiederherstellung seiner Function erzielen, wenn nur die zuführenden Nervenäste nicht verletzt worden sind.

Wir kommen auf diesen Punkt in unserer Operationslehre immer wieder zurück: lieber einen selbst starken Muskel (wie etwa den Rectus abdominis) quer durchschneiden und so eine künstliche Inscriptio tendinea schaffen, als die zuführenden Nerven verletzen, und

damit eine Lähmung und Atrophie des Muskels veranlassen. Die Hauptarterie des Gesichts ist die Art. maxillaris externa.

15) Ligatur der Art. maxillaris externa:
Die Unterbindungsstelle dieser Arterie lässt sich ganz genau bestimmen: sie geht über den Kieferrand herauf, genau am vorderen Rande des Musc. masseter, begleitet von der V. facialis anterior, welche in ihrem Verlauf nicht ganz constant ist. Am vorderen Masseterrande macht man einen dem Kieferrande parallelen Schnitt durch Haut und Platysma und präparirt die Arterie heraus unter sorgfältiger Vermeidung des Ramus marginalis des N. facialis, welcher dem Kieferrand entlang verläuft.

16) Operationen an der Nase und den Nasenhöhlen. Das Eingehen in die Nasenhöhlen durch die Nasenlöcher hindurch findet keine Anwendung auf Nasenaffectionen bedenklicher Natur, wie die tiefergreifenden Entzündungen oder Neubildungen maligner Art. Wir müssen bei solchen Leiden das Innere der Nase der Palpation und Inspection direct zugänglich machen.

Eine einfache Methode hierzu ist die von uns empfohlene Spaltung des Septum narium. Man geht mit den Branchen einer starken Scheere in beide Nasenlöcher ein, so weit als möglich, und spaltet das knorpelige Septum; dabei spritzen die kleinen Arteriae septi narium. Nun kann man den Finger leicht in die Nase einführen und die Wände abtasten. Bei Ozaena genügt dieser Eingriff, um das weitere Vorgehen abzuklären, zumal um umschriebene Erkrankungen der Knochen aufzufinden und kranke Knochenstücke zu entfernen. Zwei Nähte genügen, um eine so exacte Vereinigung zu erzielen, dass man nachher von dem Eingriff nichts mehr sieht.

Will man aber in die Nase hineinsehen, so muss man weiteren Zugang schaffen. Diese wird erzielt durch eine Spaltung der Nase mittelst medianen Schnittes (vergl. Nasenschnitt Fig. 7). Dabei darf man aber nicht ganz genau in der Mitte spalten, weil der Nasenknorpel an seinem hervorragendsten Theil eine Einbuchtung darbietet, und die Narbenretraction bei genauer medianer Spaltung die erwähnte Furche auch äusserlich markirt, was keine unbedeutende Entstellung bedingt. Man spaltet vielmehr etwas seitlich von der Mittellinie die Nasenknorpel und die Nasenbeine und erlangt so eine später kaum sichtbare Narbe. Wenn man nach der Spaltung vorne am Thränensack vorbei von der Apertura pyriformis aufwärts den Processus frontalis des Oberkiefers und oben die Basis des Nasenbeins durchmeisselt, so kann man die eine Nasenhälfte aufklappen und erhält in ganzer Höhe der betreffenden Nasenhöhle guten Einblick.

Ein anderes Verfahren ist die seitliche Spaltung der Nase (vergl. Fig. 28). Wenn die Erkrankung ihren Sitz auf der lateralen Seite hat und sich auf den Oberkiefer ausdehnt, so schneidet man um den Nasenflügel herum in dessen Rinne aufwärts entweder bloss längs der knöchernen Apertura pyriformis und klappt die losgeschnittene Nasenhälfte nach der Mitte auf; oder man geht mit dem Schnitt weiter aufwärts und trennt mit dem Meissel den Processus frontalis maxillae sup. aufwärts und die Nasenbeine quer durch. Dieses Verfahren giebt für den vorderen Theil der Nase sehr guten Zugang. So können tuberculöse Ulcerationen einer sehr exacten Localbehandlung zugänglich gemacht werden. Die Methode hat freilich den Nachtheil, dass sie einige Muskelfasern ausser Function setzt, nämlich des Musculus

nasalis, der am Alveolarrand des Oberkiefers entspringt und zum Nasenflügel und Nasenrücken zieht, sowie des Levator alae nasi. Allein da die Muskelschnitte per primam wieder verheilen können und die zuführenden Nervenzweige zum Theil intact bleiben, so resultirt keine nennenswerthe Störung des Mienenspiels. Die Narbe wird bei richtiger Naht in kurzer Zeit unsichtbar. An Gefässen werden die Rami alares der Arteria angularis durchschnitten; letztere Arterie ist im oberen Theil des Schnittes zu schonen. — Will man noch weiter in die Nasengänge nach hinten sehen, als dies mit der angegebenen Methode möglich ist, so kann man eine partielle osteoplastische Resection des Oberkiefers (vergl. Fig. 28) machen und die innere, vordere und einen Theil der oberen Wand des Sinus maxillaris nach aussen klappen, dann sieht man bis in die Choanen hinein. Vergleiche hierüber die Methoden der Oberkieferresection.

Ein anderer Weg, auf welchem man breiten Zugang zum hinteren Theil der Nasenhöhle gewinnen kann, besteht in Spaltung des harten und weichen Gaumens mittelst medianen Schnittes. Man löst die mucös-periostale Weichtheilbedeckung nach beiden Seiten ab und meisselt die horizontale Gaumenplatte heraus nebst einem Theil des Vomer (Gussenbauer). So legt man den hintersten Theil der Nasenhöhle bis in den oberen Nasenrachenraum frei und kann unter genauer Controle Geschwülste der Schädelbasis abtragen (Fibrome, Fibrosarkome). In einem letzthin operirten Falle von recidivem Sarkom der Schädelbasis und hinterem Nasendach haben wir mit Spaltung der Oberlippe, querer Trennung beider Alveolarfortsätze vom Oberkiefer und medianer Spaltung des harten und weichen Gaumens vollkommen freie Einsicht über das Operationsgebiet uns verschafft, bei minimaler nachträglicher Entstellung [1]).

Zur Eröffnung der Keilbeinhöhlen erscheint das eben erwähnte Verfahren Gussenbauer's als das zweckmässigste. Die Keilbeinhöhlen öffnen sich in die Nasenhöhlen am hinteren Rand der obersten Muschel. Sie können am oberen Umfang der Choane zwischen hinterem Rande der mittleren Muschel und dem Ansatz des Vomer (Alae vomeris) durch Perforation des Nasendaches mit einem schmalen, scharfen Löffel eröffnet werden.

Von der eröffneten Nasenhöhle aus gelangt man unter dem vorderen Ende der unteren Muschel $1^1/_2$ cm hinter dem Rande der Apertura pyriformis in den Thränennasengang, unter der mittleren Muschel; $2^1/_2$ cm hinter dem erwähnten Rande lateralwärts in das Antrum Highmori; oberhalb dieser Oeffnung unter derselben Muschel gelangt eine Sonde in den Ausführungsgang des Sinus frontalis. Die Richtung dieses letzteren Kanals wie des Thränennasenganges ist dem Seitenrande der Apertura pyriformis ungefähr parallel.

Ein letzter Eingriff zur Freilegung der Nasenhöhlen ohne Schädigung des Nervus facialis ist ein Schnitt von der sublabialen Schleimhautseite her. Ohne Verletzung des Gesichts löst man die Schleimhaut an der Umschlagsstelle vom Zahnfleisch zur Oberlippe, trennt die Anheftung der knorpeligen Nase an der Apertura pyriformis und klappt die ganze Weichtheilbedeckung (Nase mit Wangen) nach oben bis zu den Augen (Rouge); trennt man noch das Septum, so ist die ganze Nasenhöhle von vorne zugänglich. Diese Operation hat den

1) Dr. Lanz wird diese Operationsmethode genauer beschreiben.

Vortheil, gar keine Entstellung zur Folge zu haben, aber den Nachtheil, dass sie sehr blutig ist.

Breite Eröffnung des Antrum Highmori (Sinus maxillaris).

Ein Verfahren, in das Antrum hineinzugelangen, haben wir bei der Freilegung der Nasenhöhle kennen gelernt. Meist wird selbst für breitere Eröffnung zur Vermeidung eines äusseren Schnittes von der Schleimhautseite, sei es vom Munde, sei es von der Nase vorgegangen. Das Antrum ist häufig Sitz von Eiterherden nach länger andauernden Entzündungen, und es ergiebt sich daher oft die Indication zur bleibenden Eröffnung des Sinus maxillaris. Die Stelle, wo man am leichtesten zukommt, behufs breiter Eröffnung und genauer Untersuchung, ist die Fossa canina. Man hebt die Oberlippe empor, spaltet Schleimhaut und Periost an der Umschlagsstelle oberhalb der Wurzel der 3 ersten Backenzähne, hebt das Periost mit dem Elevatorium noch oben aussen bis unterhalb des Foramen infraorbitale und meisselt die dünne Knochenwand mit dem Hohlmeissel durch. Die zwei starken Knochenstreben neben der Fossa canina, nämlich den Processus frontalis und die Kante zum Os zygomaticum lässt man unberührt.

Ein zweiter Weg ist der, dass man durch die Alveole eines fehlenden oder ausgezogenen Zahnes, mit Vorliebe des 3. oder 4. Backenzahnes, mit einem Perforatorium aufwärts durchstösst.

Eine dritte Methode, um ohne Hautschnitt das Antrum zu öffnen, ist der Weg von der Nase aus, und zwar indem man vom unteren Nasengang aus mit krummen, spitzen Instrumenten die dünne mediale Wand des Sinus maxillaris gerade unter der Mitte der unteren Muschel durchbricht (Mikulicz). Diese Methode hat den Vortheil, dass der Eiter nicht in den Mund, sondern in die Nase abfliesst. Den Nachtheil hat sie aber, dass sie nicht wie die Operationen vom Munde aus den untersten Theil des Antrums eröffnet. Die beiden letzterwähnten Methoden erlauben keinen directen Einblick und keine Austastung des Antrum mit dem eingeführten Finger. Dieses ist der Fall bei Eröffnung von der Fossa canina.

Operationen an den Gesichtsnerven.

21) Nervus facialis (vergl. Fig. 22).

Man kommt in die Lage, den Nervus facialis freizulegen behufs Schonung desselben bei Operationen in der Fossa retromaxillaris, so bei Excision von geschwollenen Lymphdrüsen und von Parotistumoren. Ausserdem legt man gelegentlich den Facialis frei, in der Absicht, denselben zu dehnen behufs Beseitigung von Krämpfen in den Gesichtsmuskeln. Als Anhaltspunkte für den Schnitt dienen der vordere Rand des Processus mastoideus und der hintere Rand des Kiefers (Hüter, Löbker, Kaufmann). Man trennt das Ohrläppchen an seinem Vorderrand bis zur Ohrmuschel entlang dem Ansatze los und verlängert den so entstehenden Schnitt abwärts bis hinter den Kieferwinkel; die Stelle, wo der Facialis nach vorne tritt, entspricht ungefähr der Mitte zwischen Kieferwinkel und Jochbogen. Man durchschneidet Haut und Fascia parotideo-masseterica, legt die Parotis an ihrem hinteren Rande frei und zieht sie in toto nach vorne. Nun erblickt man die sehnigen Fasern des Sternocleido-Ansatzes und geht diesen entlang am vorderen Umfang des Processus mastoideus in die Tiefe. Der Facialis kommt 1 cm tiefer zu Gesicht, wo er vom Foramen stylomastoideum nach der Oberfläche zustrebt.

Nervus trigeminus. Die Hauptindicationen zur Freilegung des 5. Gehirnnerven bilden die Trigeminus-Neuralgieen. Für die Aufsuchung des ersten Astes siehe Ligatur der Arteria supraorbitalis und frontalis S. 42 u. 43, Fig. 26 u. 27.

22) Ramus II Trigemini (vergl. Fig. 30 u. 31).

Der Hauptast des Trigeminus II, welcher am häufigsten Sitz von Neuralgieen wird, ist der Infraorbitalis. Zur Dehnung dieses Nerven kann man vom Munde aus die Schleimhaut an der Umschlagsstelle der Oberlippe zur Fossa canina spalten bis auf das Periost und dieses nach oben hebeln bis zum Foramen infraorbitale, $^1/_2$ cm unterhalb der Mitte des Infraorbitalrandes den Nerven frei machen und mit der Aneurysmanadel dehnen, oder auch ohne diese mit dem Finger kräftig nach vorne ziehen.

Eine sehr gute, aber einen äusseren Schnitt bedingende Methode ist folgende: Schnitt im Verlaufe unseres Normal-Oberkieferschnittes (Fig. 12 u. 13), $^1/_2$ cm unterhalb des medialen Endes des Infraorbitalrandes beginnend, etwas schräg abwärts nach aussen bis auf den vorragendsten Theil des Jochbeins, so dass der M. zygomaticus an seinem Ursprung getroffen wird und die Facialisäste zu den Muskeln unterhalb sowohl als zum Orbicularis oculi geschont werden. Der Schnitt geht bis auf den Knochen und trennt den Ansatz des M. quadratus labii superioris. Das Periost wird abwärts abgehebelt bis zum Austritt des Nerven aus dem Canalis infraorbitalis, woselbst er von der Arteria infraorbitalis isolirt und mit der Aneurysmanadel umgangen wird. Nach oben wird das Periost über den Infraorbitalrand herüber und rückwärts vom Boden der Orbita zurückgehebelt, bis man den Anfang des Canalis infraorbitalis fühlt oder sieht (Wagner); dann wird die starke obere Wand des Kanals mit zwei Meisselschlägen herausgemeisselt. So kann man den Nerven auf eine ziemliche Strecke weit freilegen, dehnen oder reseciren. Wenn man das Antrum Highmori nich eröffnet hat, so heilt die Wunde sicher per primam, ohne eine Entstellung zu hinterlassen; dies ist selbst bei Eröffnung des Antrums die Regel.

Zur Erzielung eines bleibenden Erfolges bei Operationen für Neuralgie ist es aber nöthig, den Nervus trigeminus II am Foramen rotundum zu reseciren. Denn der Nervus infraorbitalis giebt den Nervus orbitalis und den Nervus alveolaris superior posterior ab vor Eintritt in die Augenhöhle, und vom Hauptstamm des Trigeminus II, dem Nervus supramaxillaris, geht in der Fossa spheno-palatina ausser dem N. infraorbitalis noch der Nervus spheno-palatinus abwärts zum Ganglion nasale ab. Letzteren Ast kann man nicht isolirt treffen, während dies noch für einzelne Zweige des Infraorbitalis der Fall ist.

23) Resection des Nervus orbitalis (zygomaticus). (Fig. 30.) 1 cm langer Schnitt am Aussenrand der Orbita schräg aus- und etwas abwärts, nahe am Augenwinkel beginnend, bis auf den Knochen. Abhebung des Periosts von der lateralen Wand der Orbita. Dabei wird der Nerv an der Eintrittsstelle in die orbitale Jochbeinfläche abgerissen.

Die Nervi alveolares superiores isolirt zu treffen, ist in der Weise erreicht worden (v. Langenbeck), dass man die Lippen emporhebt, einen grossen Schnitt macht über den Zähnen bis auf den Knochen, und nun mit einer Säge oder Meissel die laterale Wand des Antrums sammt Schleimhaut von der Nasenhöhle bis zum Flügelfortsatz durchtrennt.

24) Je mehr man sich bei Operationen für Neuralgieen auf Trennung peripherer Zweige beschränkt, um so weniger ist Aussicht vorhanden für eine radicale Heilung. Wenn man dagegen den N. supramaxillaris am Foramen rotundum (Fig. 12, 13, 30 u. 31) frei legt, so ist der einzige Ast, den man selbst dabei nicht trifft, der Nervus recurrens supramaxillaris für die Dura mater. Auf der anderen Seite ergiebt diese centrale Operation den Nachtheil, dass die durch den N. vidianus ins Ganglion nasale und zu den N. palatini zutretenden motorischen Aeste des Facialis für die Gaumenmuskeln gelähmt werden.

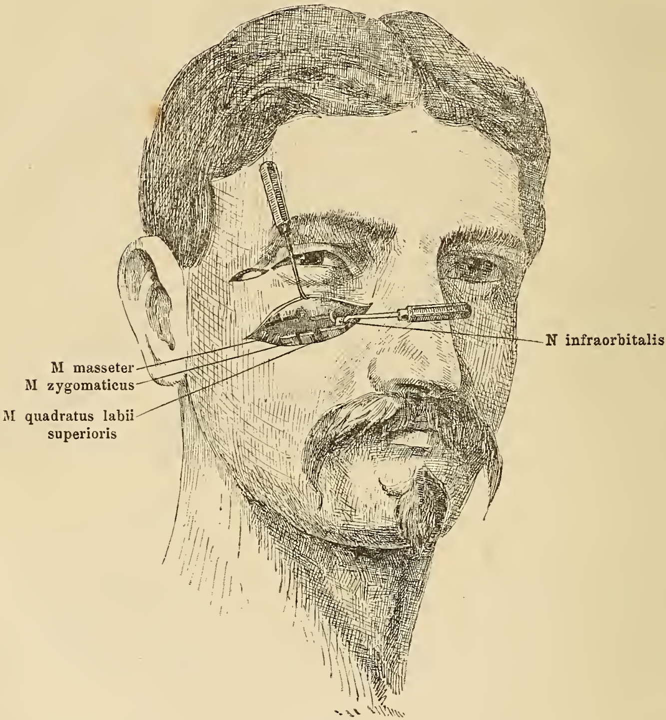


Fig. 30.

Der Weg zum Foramen rotundum ist schwierig. v. Langenbeck geht mit einem Tenotom am äusseren Orbitalrand unter dem Ligamentum palpebrae externum hinein. Diese Stichmethode ist gegenwärtig verlassen, weil man bei ihr nie sicher ist, Nebenverletzungen zu vermeiden; auch wird dabei die Arteria infraorbitalis verletzt. Deshalb macht man jetzt allgemein die Resection des Jochbeins (Lücke, Lossen, Braun). Auf Grund des Princips, alle Schnitte für

unrichtig zu halten, welche quer zu den Facialisästen verlaufen, gehen wir in folgender Weise vor: Schnitt wie zur Freilegung des Nervus infraorbitralis (vergl. Fig. 12 u. 13), aber länger, d. h. 1 cm medianwärts von dem fühlbaren Foramen infraorbitale und $^1/_2$ cm unter dem inneren Ende des Infraorbitalrandes beginnend, etwas schräg abwärts, wesentlich horizontal nach aussen über den unteren Theil des Jochbeinkörpers bis auf den vorderen Rand des M. masseter. Am inneren Ende des Schnittes wird die Arteria angularis, am lateralen Ende die Arteria transversa faciei abgezogen oder unterbunden, der Ductus Stenonianus bleibt nach unten. Am medialen Ende geht der Schnitt zwischen dem unteren Rande des Musculus orbicularis oculi und dem Ursprung

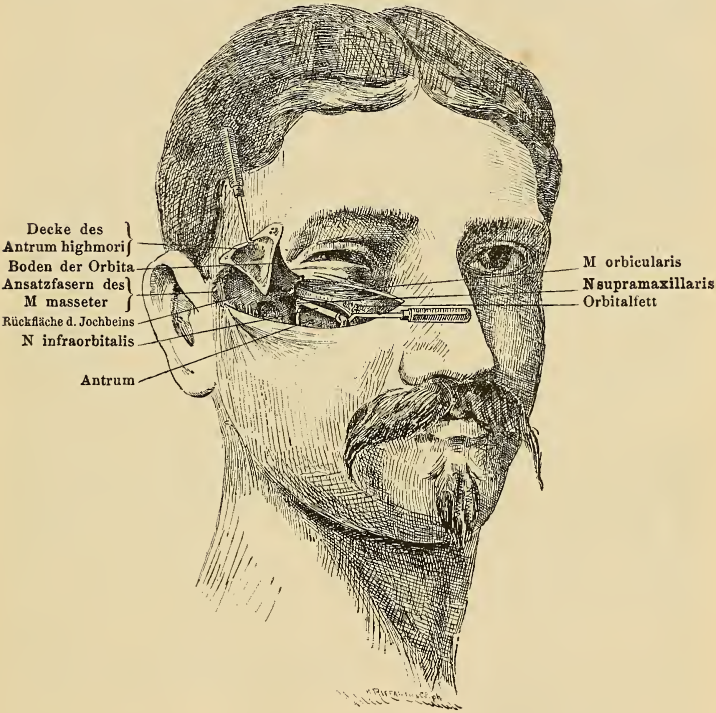


Fig. 31.

des Quadratus labii superioris auf den Knochen; ersterer Muskel wird mit dem Periost bis in die Orbita abgehoben, letzterer subperiostal soweit gelöst, bis der N. infraorbitalis an seiner Austrittsstelle aus dem gleichnamigen Kanal freiliegt und auf einen Arterienhaken gefasst werden kann.

Der laterale Theil des Schnittes geht oberhalb des Ansatzes der

M. zygomatici bis zum vorderen Masseterrand. Erstere werden an ihrem Ursprung getrennt und der vorderste Theil des Massetetansatzes an der Unter- und Innenfläche des Jochbeins abgelöst.

Der Jochbeinkörper wird mittelst eines Elevatoriums in senkrechter Linie innen und aussen freigemacht (Fig. 27), um durchgemeisselt zu werden. Der Jochbeinfortsatz des Oberkiefers wird auf der Vorderfläche bis zum Foramen infraorbitale, auf der Rückfläche bis zur Fissura orbitalis inferior freigemacht, so dass die obere Wand des Canalis infraorbitalis mit abgehoben und der Nervus infraorbitalis mit einem Haken in ganzer Länge medianwärts gezogen werden kann. Dann wird der Oberkiefer durchgemeisselt, so dass die Orbitalplatte und die laterale Wand des Antrum mitsammt dem hinteren Winkel desselben in Zusammenhang mit dem Jochbein bleibt und mit demselben herausgehoben werden kann.

Um das Jochbein zu luxiren, wird durch einen kleinen Schnitt (siehe Fig. 30) die Stirnbein-Jochbeinverbindung freigelegt und so gegen den hinteren Theil der Fissura orbitalis inferior durchmeisselt, dass auch deren oberer Rand, nämlich die Crista zygomatica und orbitalis des Keilbeins mit entfernt wird. Das Jochbein wird mit einem kräftigen, scharfen Haken aus der grossen Wunde nach oben aussen luxirt, das Orbitalfett durch einen stumpfen Haken sorgfältig in die Höhe gehoben, und nun kann man ohne Schwierigkeit den angezogenen N. infraorbitalis über der klaffenden Highmorshöhle bis zum Foramen rotundum verfolgen und hinter dem senkrecht abwärts ziehenden N. sphenopalatinus einen kleinen Haken um den Hauptstamm führen und diesen so oder anders durchtrennen resp. nach Thiersch ausreissen. Die Blutung aus der Arteria infraorbitalis, welche zerrissen wird bei der Ablösung und Luxation des Jochbeins, wird durch Tamponade gestillt. Das Jochbein wird nach vollendeter Operation wieder an seine Stelle zurückgeklappt, ohne dass zu seiner Fixation Knochennähte nöthig wären, und die Hautwunde vereinigt. Die Narbe ist in keiner Weise entstellend.

Der III. Ast des Trigeminus (Fig. 32 u. 33) enthält am Foramen ovale die beiden Portionen, nämlich die motorische (nach hinten aussen) und die sensible so eng verflochten, dass sie nicht getrennt werden können. Daher hat die centrale Durchtrennung des Nerven den Uebelstand einer schweren Nebenverletzung, die man nicht beabsichtigt, nämlich einseitige Lähmung und Atrophie der Kaumuskeln. Glücklicherweise lehrt die Erfahrung (auch bei unseren Patienten), dass diese einseitige Lähmung der Kaumuskeln an und für sich die Function des Kiefers nicht erheblich beeinträchtigt; sie vermindert bloss die Kraft des Kieferschlusses und die Ergiebigkeit der Seitenbewegungen. Immerhin lässt der erwähnte Uebelstand der Trennung des Stammes am Foramen ovale den Versuch gerechtfertigt erscheinen, bei Neuralgie bloss einzelner Aeste trotz der Unsicherheit des Erfolges zunächst diese zu dehnen oder zu durchschneiden.

Besonders der N. lingualis und N. alveolaris inferior sind häufig Sitz von Neuralgieen, namentlich der letztere in seinem Verlauf durch den Canalis inframaxillaris, aus welchem er als N. mentalis wieder austritt. Ausserdem kommen gelegentlich Neuralgieen vor im Nervus auriculo-temporalis und im N. buccinatorius, welcher die Gegend des Mundwinkels versorgt.

Der Nervus alveolaris inferior (Fig. 28) kann an verschiedenen Stellen zugänglich gemacht werden.

25) Wenn man seinen Endast allein, den N. mentalis (Fig. 28), treffen will, so zieht man die Unterlippe kräftig vom Kiefer ab, schneidet die Schleimhaut an der Umschlagsstelle senkrecht unter dem Interstitium des I. und II. Prämolarzahnes des Unterkiefers durch, spaltet das Periost und sieht den Nerven aus dem Foramen mentale austreten. Gewöhnlich aber ist der Sitz der Neuralgieen weiter oben, im Bereich der Zähne. Man muss daher den Nerven freilegen, bevor er in den Canalis inframaxillaris eintritt. Um ihn hier zugänglich zu machen, sind hauptsächlich zwei Methoden angewendet worden.

26) Nervus alveolaris inferior (Fig. 29).

a) Trepanation des aufsteigenden Kieferastes durch einen Schnitt am Rande des Kieferwinkels. Gerade an dieser Stelle verlaufen aber die Facialisäste, welche die Musculatur des Kinns und der Unterlippe versorgen. Man darf deshalb nur sorgfältig präparirend unter Abziehen des Ramus marginalis, des Facialis mit bogenförmigem Schnitt auf den Kieferwinkel eingehen (vergl. den hinteren Theil unseres Normalschnittes für das obere Halsdreieck, Fig. 29). Dann löst man die Fasern des Masseter zum Theil stumpf mit dem Elevatorium vom Kiefer aufwärts los, lässt den Muskel sammt dem oberen Wundrande mit stumpfem Haken emporhalten und meisselt genau in der Mitte des aufsteigenden Kieferastes ein Stück Knochen heraus (Velpean, Linhardt). So kommt man auf der Innenfläche des Kiefers auf die Eintrittsstelle des Nerven. Diese Methode ist eine sehr exacte, und man ist sicher, den Nerven zu treffen. Bei Primaheilung bleibt keine Störung in der Function des Kiefers zurück.

b) Methode nach Paravicini. Bei weit geöffnetem Munde (White'sches Speculum) palpirt man am Vorderrande des aufsteigenden Kieferastes dessen scharfe, innere Kante und durchtrennt auf dieser Schleimhaut und Periost vollkommen bis auf den Knochen. Der innere Wundrand wird nun subperiostal mit einem stumpfen Instrumente von der Innenfläche des aufsteigenden Kieferastes gehörig abgehoben, bis man die Lingula als einen spitzen Vorsprung am inneren Umfang des Canalis inframaxillaris fühlt. Hinter diesem findet man den Nerven sicher. Die Operation ist ungemein einfach und viel weniger verletzend als diejenige von aussen, hat aber den Nachtheil, dass sie eine Wunde im Munde bedingt, welche möglicherweise inficirt wird, während bei Schnitten von aussen mit aller Sicherheit eine Infection zu vermeiden ist. Die langsamere Heilung einer inficirten Wunde und der Umstand, dass sich das Ligamentum internum an der Lingula ansetzt, bringen es mit sich, dass das Oeffnen des Mundes längere Zeit behindert sein kann.

27) Der Nervus lingualis kann nach Paravicini's intrabuccaler Methode freigelegt werden. Einfacher ist folgende Methode: Da, wo der Nerv zwischen vorderem Gaumenbogen und Zungengrund nach vorne zieht, ist er sehr oberflächlich unter der Schleimhaut gelegen. Man braucht deshalb nur einen kleinen Längsschnitt zu machen, um ihn sicher freizulegen. Man schneidet der Zunge nicht zu nahe ein. Die quere Wangenspaltung nach Roser ist dabei keine nothwendige Vorbedingung. Die Operation hat den Nachtheil, dass man eine Wunde innerhalb der Mundhöhle schafft.

Diesen Uebelstand zu vermeiden, hat man versucht, den Nerven von aussen und unten her freizulegen, da, wo er oberhalb der Glandula

submaxillaris durchgeht: Der Schnitt (Theil unseres Normalschnittes für das obere Halsdreieck) legt am Halse einfach die Glandula submaxillaris an ihrem unteren Rande frei. Die Drüse wird nach oben geschlagen und der Nerv da gefasst, wo er durch das Ganglion linguale mit der Glandula submaxillaris in Verbindung steht. Die Operation ist erheblich schwieriger als die erstgenannte, aber sie hat den Vortheil, dass man sicher eine Primaheilung erzielt. In dritter Linie kann man den Nerven finden wie den Nervus alveolaris inferior durch Trepanaton des aufsteigenden Kieferastes.

28) Der Nervus auriculo-temporalis (vergl. Fig. 10 u. 11) wird freigelegt an der Rückseite der Temporalgefässe, unter welchen er sich nach oben heraufschlägt. Eine Längsincision von der Wurzel des Jochbogens aufwärts durch Haut und Fascie legt den dünnen Nervenstamm frei.

29) Der Nervus buccinatorius ist der sensible Nerv für die Gegend des Mundwinkels. Er liegt an der Innenseite des Processus coronoideus des Unterkiefers. Am vorderen Rande des Processus ist der Nerv zu fassen, sowohl wenn man von aussen, als wenn man von innen operirt. Einfacher ist die Operation von innen her. Nach kräftigem Oeffnen des Mundes fühlt man ohne Schwierigkeit die Kante am vorderen Rande des genannten Fortsatzes; auf diese schneidet man

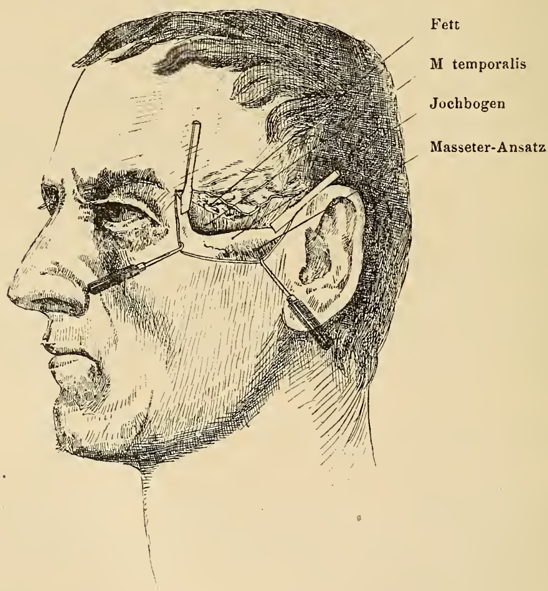


Fig. 32

ein unter Spaltung der Schleimhaut und der Fasern des M. buccinatorius. Der Nerv zieht quer auf dem Fortsatz nach vorne.

Die Operation von aussen (Zuckerkandl) geschieht durch Schnitt unter dem Jochbogen und Jochbein von dem Vorderrand des Masseter vorwärts in horizontaler Richtung oberhalb des Ductus Stenonianus, unter Schonung der Arteria transversa faciei (Fig. 22). Am vorderen Rande des Masseter trifft man den Fettklumpen der Wange; nach dessen Beiseiteschieben oder Entfernung kommt man auf den vorderen Rand des Processus coronoides, auf dessen Innenseite der Nerv auf den Muskelfasern des Musc. buccinatorius vorwärts zieht.

30) Nervus inframaxillaris.

Alle Operationen an den Aesten des 3. Trigeminusstammes haben so oft Recidive zur Folge, dass nichts anderes übrig bleibt, als den Trigeminus III am Foramen ovale aufzusuchen (Fig. 24, 25, 32, 33). Diese Operation wird am sichersten in ihrer Ausführung, wenn man den Jochbogen resecirt (Lücke, Braun, Lossen, Krönlein).

Wir halten daran fest, dass auch hier nur diejenigen Schnitte gemacht werden dürfen, welche keine Facialisäste verletzen.

Der Schnitt beginnt hinter dem Processus frontalis des Jochbeins und wird bis unter das hintere Ende des Jochbogens schräg abwärts geführt. Vom hinteren Ende dieses Schnittes wird im rechten Winkel ein zweiter vor dem Ohr schräg rückwärts aufsteigender Schnitt bis auf den Knochen hinzugefügt (Ligatur der A. und V. temporalis). Man

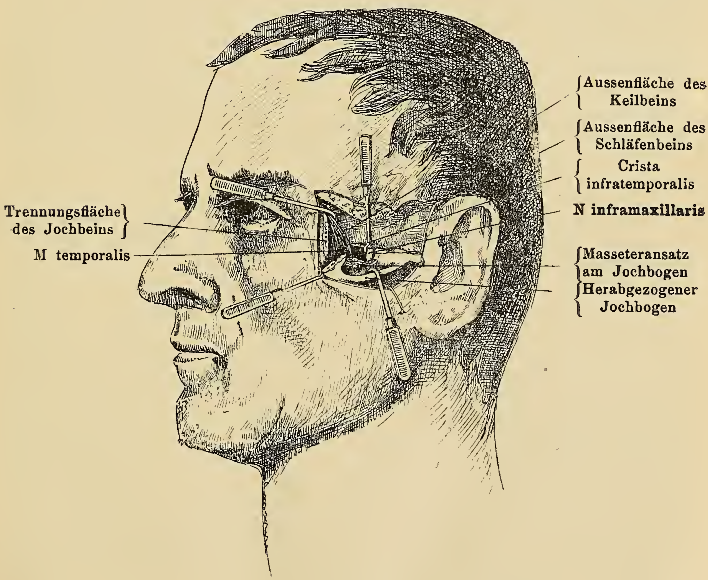


Fig. 33.

schneidet durch Haut, einige Orbit cularisfasern und die stramme Temporalfascie und zieht dieselbe sammt den Facialisästen zu Auge und Stirne abwärts. Dann legt man unmittelbar hinter dem aufsteigenden Stirnfortsatz des Jochbeins letzteres in senkrechter Linie innen und aussen frei und meisselt dasselbe durch. Am hintersten Ende des Jochbogens wird die Wurzel desselben dicht an ihrem Ursprung ebenfalls durchtrennt, nun der Jochbogen mit einem kräftigen Haken abwärts gezogen.

Jetzt liegt, von Fett bedeckt, die Aussenfläche des M. temporalis frei. Dieser Muskel wird von seinem hinteren Rande her vom Schädel abgehoben und kräftig nach vorne gezogen mit stumpfem Haken. Nur bei ungenügendem Zugang wird der Ansatz des Muskels am Processus coronoides durchschnitten resp. die Spitze dieses Fortsatzes nach gehöriger Isolirung mit scharfer Zange durchgekniffen (Krönlein). Es hat ja keine besondere Wichtigkeit, den Muskel zu schonen; aber die Ablösung ist weniger verletzend als die Durchschneidung und giebt ein klareres Operationsfeld.

Nunmehr wird von der vorderen Kante des Jochbogenursprunges am Schläfenbein nach vorne das Periost entlang der Crista infratemporalis gespalten und sämmtliche Weichtheile im Zusammenhang subperiostal von der unteren Fläche des Schädels medianwärts abgehoben. So kommt man ohne weitere Verletzung an die Aussenfläche der Basis des Processus pterygoideus, und hinter der scharfen hinteren Kannte desselben liegt das Foramen ovale deutlich fühlbar, etwa 3 cm tiefer als der Schläfenursprung des Jochbogens. Gelegentlich finden sichz wei Oeffnungen, aus denen der Nerv austritt. Die grossen Arterien, Aeste der Maxillaris interna, bleiben in den nach abwärts gezogenen Weichtheilen mit Ausnahme der Meningea media, welche nach hinten liegt. Der Jochbogen wird reponirt und befestigt und es resultirt eine fast unsichtbare Narbe. Das Jochbein auch in seiner Orbitalplatte oder bis zu seiner Oberkieferverbindung zu reseciren, ist unnütz, da man nicht mehr Raum erhält zur Isolirung des Nerven.

31) **Resection des Oberkiefers** (vgl. Fig. 22, 23).

Um den Muth zu haben, ganz im Beginn maligner Neubildungen die partielle oder totale Resection des Oberkiefers mit der nöthigen Gründlichkeit auszuführen, d. h. die erkrankte Partie so vollkommen frei zu legen, dass mit Sicherheit alle verdächtigen Gewebe entfernt werden können, ist es nothwendig, Methoden der Operation zu kennen, welche keine zu bedenklichen Entstellungen im Gefolge haben. Namentlich darf das Mienenspiel nicht in unnützer Weise geschädigt werden. Nicht darauf allein kommt es also an, feine Narben zu erzielen, sondern die Gesichtsmuskeln und ganz besonders deren motorische Nerven müssen intact erhalten werden. Um dieses zu erreichen, ist folgendes Verfahren zu empfehlen: Man legt (vergl. Fig. 22) einen Medianschnitt an, welcher neben dem Filtrum von der kleinen Einbuchtung der Oberlippe ins Nasenloch aufwärts geht, von dem Nasenloch, dicht um den Nasenflügel herum, entlang der Apertura pyriformis schräg auf- und medianwärts zur Vereinigungsstelle von Nasenbein und Oberkiefer bis in die Höhe des inneren Augenwinkels, resp. bis zur Nasenwurzel. So wird bloss der Musc. levator alae nasi durchschnitten, was für das Mienenspiel keine Bedeutung hat.

Erzeigt sich der angegebene Schnitt als ungenügend zur Erzielung

freier Einsicht, so vervollständigt man ihn, indem man, zwischen dem oberen und unteren Facialisgebiet durchgehend, am unteren Rande des M. orbicularis oculi und über den Ansätzen der M. quadratus labii sup. und der Zygomatici einen lateralwärts leicht absteigenden Querschnitt hinzufügt (unseren Normal-Oberkieferschnitt unterhalb des Infraorbitalrandes, Fig. 22). Der Lappen wird in toto mit sämmtlichen gesunden Weichtheilen und Nervenästen nach aussen geschlagen und der Knochen, resp. die Geschwulst freigelegt. Durch Umfassen der Basis des umgeklappten Lappens lässt sich eine genügende Compression ausüben und die Unterbindung der Gefässe leicht und sicher bewerkstelligen (A. angularis, labialis, infraorbitalis, event. transversa faciei). Sofortige exacte Blutstillung ist ein für richtiges Operiren eminent wichtiger Factor. Aus diesem Grunde und wegen des Blutverlustes überhaupt ist die vorherige Ligatur der A. carotis externa für die Oberkieferresection sehr empfehlenswerth und macht die Operation viel sauberer und leichter.

Es folgt die Lösung des Oberkiefers aus seinen Verbindungen: Man trennt mit Meissel oder schneidender Zange bei ausgedehnter Erkrankung den Processus frontalis des Oberkiefers sammt Nasenbein vom obersten Theil der Apertura pyriformis rückwärts und geht durch das Thränen- und Siebbein bis zum hintersten Ende der Fissura orbitalis inferior, wobei keine Verletzungen von Bedeutung gemacht werden. Für die Verbindung von Oberkiefer und Jochbein verlegt man, je nach der Indication, die Trennungsstelle an die Oberkiefer-Jochbeingrenze oder man nimmt das Jochbein durch Trennung des Jochbogens und des Processus frontalis ossis zygomatici von eigenem kleinen Schnitt aus mit je einem kräftigen Meisselschlag ganz weg. Die Wundränder müssen dabei mit scharfen Haken kräftig auf die Seite gezogen werden. Es bleibt noch die dritte Verbindung des Oberkiefers mit demjenigen der anderen Seite: der Meissel wird zwischen den Schneidezähnen median aufgesetzt und die Gaumenplatte in ganzer Länge durchschlagen, nachdem Schleimhaut und Periost des Gaumens an der Grenze der Erkrankung bis auf den Knochen durchschnitten und auch der weiche Gaumen mit dem Messer oder besser Thermocauter vorher an seinem Ansatz quer getrennt worden ist.

Jetzt bleibt noch der Zusammenhang mit dem Processus pterygoideus. Wenn man den Lappen kräftig zurückzieht, kann man bis an diesen Fortsatz heran die Weichtheile unter gehöriger Blutstillung von aussen trennen: Schleimhaut, M. buccinator und M. pterygoideus externus und internus, dann wird der Knochenfortsatz von aussen her bei stark zurückgezogenen Weichtheillappen mit dem Meissel durchschlagen. Wo dieser Knochentheil nicht mit entfernt werden soll, wird seine Verbindung mit dem Oberkiefer durch kräftiges Abwärtsziehen des letzteren gelöst, und zwar rasch, damit man zur Blutstillung schreiten kann. Bei dem letzten Akt reissen nämlich die starken Endäste der A. maxillaris interna (Art. spheno-palatina, pterygo-palatina, infraorbitalis durch.

32) Weniger eingreifend ist die osteoplastische Totalresection des Oberkiefers, wobei man den Kiefer herausklappt und ihn wieder in seine frühere Lage zurückbringt. Dieselbe ist angezeigt bei Tumoren an der Schädelbasis (Os basilare und Nachbarschaft), wenn man mit der Gussenbauer'schen Methode der Spaltung des weichen Gaumens und Ausmeisselung des harten Gaumens nicht

Raum genug erhält, besonders bei Retromaxillartumoren. Der Unterschied dieser von der vorigen Operation besteht darin, dass man nach den Hautschnitten die Weichtheile nicht vom Knochen loslöst, sondern nach Trennung der knöchernen Verbindungen den Oberkiefer mitsammt den Weichtheilen lateralwärts umklappt. Die Trennung des Processus frontalis des Jochbeins muss dabei von einem eigenen kleinen Schrägschnitte aus besorgt werden in ganz analoger Weise, wie bei der oben beschriebenen Methode der Resection des Nervus supramaxillaris am Foramen rotundum (vergl. Fig. 30).

Als Methode zur Freilegung der Fossa retromaxillaris ist die bei der Durchschneidung des II. Trigeminusastes geschilderte Methode der Resection des Jochbeins zu benutzen.

Will man bloss die Nasenhöhle oder letztere sammt Antrum Highmori zugänglich machen, so genügt es, die partielle osteoplastische Oberkieferresection (Fig. 23) in folgender Weise auszuführen: Hautschnitte wie zur Oberkieferresection, nur wird die Spaltung der Oberlippe vermieden (Fig. 28), also vom Nasenloch um die Nasenflügel bis neben den inneren Augenwinkel und unter dem Infraorbitalrand quer bis zum Jochbein geschnitten.

Vom oberen Ende der Apertura pyriformis aus wird die Trennung in folgender Form und Reihenfolge vorgenommen: Zuerst die Verbindung des Nasenbeines, lateralwärts die Verbindung des letzteren und des Stirnfortsatzes des Oberkiefers sowie des Thränenbeines mit dem Stirnbein, dann schräg rück- und abwärts die Orbitalplatte des Siebbeines mit der Knochenzange oder mit feinem Meissel bis zur Fissura orbitalis inferior. Vom untersten Theil der Apertura pyriformis trennt man mit dem Meissel die mediale und vordere Wand des Antrums bis zum Canalis infraorbitalis; endlich letzterem entlang rückwärts die Orbitalplatte des Oberkiefers vom horizontalen Hautschnitt aus. Nunmehr kann man die Knochen sammt Weichtheilen nach aussen klappen und hat die zu einem Hohlraum verschmolzene Nasenhöhle und Highmorshöhle vor sich.

Wie man mit blossem Schnitt durch Oberlippe und Medianschnitt durch harten und weichen Gaumen die beiden Oberkieferhälften auseinanderklappen und die Schädelbasis zugänglich machen kann, haben wir bei den Nasenoperationen erwähnt (S. 49).

33) Resection des Unterkiefers.

Die Unterkieferresection ist einfach auszuführen, allein man darf auch hier nicht unnütze Entstellungen herbeiführen durch Läsion des Mundfacialis, zumal dessen Ramus marginalis.

Als einfachster Schnitt (Fig. 23) ist zu empfehlen der Medianschnitt, welcher die Unterlippe spaltet und eventuell bis zur Mitte des Zungenbeins heruntergeht. Dieser Schnitt giebt schon recht ausgiebigen Raum bei Erkrankung des Mittelstücks und eines grossen Theiles der horizontalen Aeste des Unterkiefers. Bei Erkrankung im Bereich des Kieferwinkels und des aufsteigenden Astes und bei Nothwendigkeit der Klarlegung und Ausräumung der Fossa submandibularis wegen maligner Neubildungen fügt man einen seitlichen Schnitt hinzu. Derselbe darf nicht (wie oft geschieht) auf den Rand des Kiefers gelegt werden, wegen der hier verlaufenden Facialisäste, sondern ist unterhalb desselben und zwar vom Zungenbein nach hinten oben in der

Mundboden-Halsfalte ansteigend daumenbreit hinter und unter dem Kieferwinkel, eventuell bis zur Spitze des Processus mastoideus emporzuführen (vergl. unsern Normalschnitt für das obere Halsdreieck Fig. 29). Der durch die erwähnten Schnitte eingefasste Lappen wird heraufgeklappt und mit Nähten an der Gesichtshaut befestigt. Dabei hält man sich möglichst nahe an den Knochen und löst die Musculatur mit dem Lappen los (vorne M. mentalis, Triangularis und Quadrangularis menti, hinten Buccinatorius und Masseter). Auf der Innenfläche des Kiefers wird vorne der M. digastricus, genio-, mylohyoideus und genioglossus, hinten der M. pterygoideus internus gelöst.

Es ist zweckmässig, schon vor der Ablösung der Muskeln den Kiefer vorn zu durchsägen, um ihn kräftig vorziehen und die Weichtheile spannen zu können. Sind die Muskeln und die Schleimhaut getrennt, so zieht man den Kiefer abwärts, so dass man den Processus coronoideus sehen und fühlen kann. Dessen Spitze wird mit scharfer Zange abgekniffen und damit der Ansatz des M. temporalis getrennt. Die Auslösung des Kieferköpfchens und -halses wird nicht mit scharfen Instrumenten gemacht, um nicht die Arteria maxillaris interna zu verletzen; sondern nach Trennung aller übrigen Verbindungen wird das Köpfchen einfach herausgedreht und durch Torsion Gelenkkapsel und M. pterygoideus externus zerrissen. Die Arteria maxillaris externa ist schon beim Heraufschlagen des Weichtheillappens durchschnitten und unterbunden worden. Die Arteria alveolaris inferior wird, wenn man den Kiefer im horizontalen Seitentheil durchsägt, im Canalis inframaxillaris verletzt und mit einem Wachspfropf tamponirt; bei völliger Entfernung der Kieferhälfte wird sie vor oder nach dem Abdrehen des Kiefers oder beim Abpräpariren des Pterygoideus internus im hinteren oberen Winkel der Wunde unterbunden.

Der Nervus alveolaris inferior wird zerrissen oder bei Ablösung des M. pterygoideus internus durchschnitten.

Wie für die Oberkieferresection erscheint es auch hier zweckmässig, gleich nach dem Hautschnitt die A. carotis externa oberhalb der A. thyreoidea superior zu unterbinden, eventuell oberhalb des Abgangs der A. lingualis.

34) Die osteoplastische Resection des Unterkiefers ist eine wichtige Voroperation zur Freilegung des Mundbodens, des Zungengrundes, Isthmus faucium und der tiefen Rachengebilde. Für die vor dem Isthmus faucium gelegenen Gebilde giebt die mediane Spaltung der Lippe und des Unterkiefers sehr schönen Zugang. Sie hat den grossen Vortheil, dass nach Anlegung einer exacten Naht (Eisendraht) die Bewegungen des Unterkiefers nicht einmal vorübergehend eine nennenswerthe Beeinträchtigung erleiden und eine Heilung bei guter Stellung der Fragmente leicht zu erzielen ist.

Für die Fälle, in denen Erkrankungen im Bereich des Isthmus faucium und der dahinter gelegenen Rachengebilde eine Trennung des Kiefers nöthig machen, muss als Normalverfahren die Trennung des Kiefers vor dem aufsteigenden Kieferaste gelten: Schnitt wie für die Resection des Unterkiefers in einer Linie vom Proc. mastoideus gegen das Zungenbein, je nach Bedürfniss in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Der untere Rand des Kiefers wird nach Ligatur der A. maxillaris interna am vorderen Masseterumfang freigelegt, nach vorne und hinten das Periost gelöst, mit dem Elevatorium die Schleim-

haut durchstossen und der Unterkiefer mit der Stichsäge hinter den Backenzähnen durchsägt.

Es ist zweckmässig, vorher 1 oder 2 Drillbohrlöcher anzulegen behufs nachträglicher genauer Naht mit Eisendraht. Die Durchsägung hat schräg zu geschehen in der Weise, dass man auf der Aussenseite und unteren Seite weiter vorne bleibt, als innen und oben, weil das hintere Kieferende Neigung hat, sich median- und aufwärts zu verschieben. Nun wird mit scharfem Haken der aufsteigende Kieferast nach oben geklappt und der vordere Theil des Kiefers nach vorne gezogen.

35) Man kann auch ohne osteoplastische Unterkieferresection sich die Mund- und Rachenorgane zugänglich machen. Eine vorzügliche Methode ist der quere Wangenschnitt, wie er von Roser für Freilegung des N. lingualis empfohlen ist (s. Fig. 22), vom Mundwinkel durch die Wange quer nach hinten parallel den Facialisästen bis auf den Masseterwulst unter Spaltung sämmtlicher Weichtheile (Haut, M. orbicularis oris, Buccinator und Schleimhaut). Dieser Schnitt ist allerdings mit Narbenbildung verbunden, und dann von Einziehung gefolgt, doch ist die daherige Entstellung sehr unbedeutend, weil das Mienenspiel, dank der Erhaltung aller Facialisäste, in keiner Weise beeinträchtigt ist. Der Ductus Stenonianus und die Arteria transversa faciei bleiben oberhalb des Schnittes, dagegen wird die Arteria maxillaris externa getrennt und muss doppelt unterbunden werden.

36) Incisionen in die Zunge und am Mundboden.

Dieselben sollen bloss gemacht werden bei vorheriger gehöriger Eröffnung der Mundhöhle, durch Einlegung geeigneter Specula (White-sches Speculum) und unter Vorziehen der Zunge mittelst einer tief durch die sagittale Mittellinie derselben eingeführte Fadenschlinge. Die gehörige Eröffnung des Mundes setzt eine gute Narkose voraus, zumal bei Kiefersperre infolge Entzündung oder anderweitiger schmerzhafter Infiltration der Weichtheile zwischen Ober- und Unterkiefer oder im Bereich des letzteren. Am Rücken der Zunge können Incisionen gemacht werden, ohne Furcht vor Verletzung der grösseren Gefässe und Nervenstämme. Wo thunlich, ist in der Mittellinie einzugehen, da hier die Verletzung am geringsten ist.

Seitlich und am Mundboden liegen die grösseren Gefässe: A. und V. lingualis und sublingualis, die grossen Nervenstämme (Hypoglossus, Lingualis und hinten Glossopharyngeus) und die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen (Ductus Whartonianus und Ductus Rivini). Je näher man sich an den Kiefer halten kann mit der Incision, um so sicherer werden alle diese Gebilde vermieden. Dicht am Seitenrande der Zunge, unter dem Wulst des Musculus lingualis und an der Aussenseite des Musc. genioglossus kann man die Gefässe (Arteria lingualis) und den Nervus lingualis freilegen. Hinten ist die Arterie von den Fasern des Musc. hyoglossus bedeckt. Nach der Spitze zu wenden sich die Gefässe an die Unterfläche der Zunge. Wo Gefahr von stärkeren Blutungen bei Incisionen im Bereich der Zunge besteht, ist die prophylaktische Unterbindung der A. lingualis zu empfehlen.

G. Das obere seitliche Halsdreieck [1]).

Der Normalschnitt für das obere Halsdreieck.

Unserem Principe gemäss, die Hautschnitte in die natürliche Spaltungsrichtung der Haut zu verlegen, finden wir für die Freilegung der Organe in der Fossa infra- und retromandibularis einen Schnitt (Fig. 29) angezeigt, den wir schon bei der Resection des Kiefers angegeben haben, von dem vorderen Ende der Spitze des Processus mastoideus zur Mitte des Zungenbeines verlaufend, fingerbreit unter und hinter dem Kieferwinkel vorbei und an dieser Stelle den Vorderrand des M. sternocleidomastoideus schneidend. Dieser Schnitt hat den grossen Vortheil, dass er auf die Grenzlinie fällt, in welcher die von oben herab und von unten herauf laufenden Muskeln sich treffen, resp. endigen, soweit dieselben mit den Halseingeweiden in Beziehung stehen: oben der Digastricus und Stylohyoideus, der Genio- und Mylohyoideus und Hyoglossus, unten der Sterno-, Thyreo- und Omohyoideus. Die diese Grenzlinie durchschreitenden Muskeln sind entweder unbedeutend, wie das Platysma, oder bleiben auf der Seite resp. nach hinten liegen, wie der Sternocleidomastoideus und die Muskeln der Wirbelsäule.

Es ist von diesem Schnitte aus ferner möglich, die wichtigen Nerven zu schonen insofern, als die Hauptäste entweder nach oben oder nach hinten liegen bleiben und abgezogen werden können, während ihre Zweige nach oben und nach unten von der Schnittrichtung ausstrahlen: so bleiben der Vagus und Sympathicus mit dem Sternocleidomuskel nach hinten nebst Accessorius und Ramus descendens hypoglossi. Der unterste Facialisast, der Hypoglossus, sowie Lingualis und Glossopharyngeus bleiben nach oben; der Ramus laryngeus superior vagi wird nach abwärts gezogen.

In dritter Linie trifft der Schnitt auf die Stellen, wo die Verzweigung der grossen Halsgefässe beginnt und der Hauptsache nach sich auch vollendet. Im Niveau des oberen Schildknorpelrandes theilt sich die Carotis communis, und unmittelbar oberhalb folgt dicht übereinander die Abgabe der Aeste der Carotis externa. Die Venae faciales anterior und posterior treten im selben Niveau zur Vena facialis communis und diese mit der Vena jugularis communis zusammen. Man kann also von dem Normalschnitt aus sowohl die grosse Zahl der Zweige als den Stamm der grösseren Halsgefässe selber der Unterbindung zugänglich machen.

Deshalb bezeichnen wir diesen Schnitt als Normalschnitt für das obere Halsdreieck und verlegen alle hier nöthigen längeren und kürzeren Schnitte in dessen Verlauf.

37) Carotis externa und interna (Fig. 10 u. 11).

Der Punkt unseres Normalschnittes, wo wir die Arterie pulsiren fühlen und ligiren, liegt am vorderen Rande des Musc. sternocleidomastoideus. Der Rand dieses Muskels läuft viel gerader herauf, als man gewöhnlich darstellt; die Fascie zieht ihn nach vorne gegen den

1) Aus praktischen Gründen begrenzen wir dasselbe durch den Unterkieferrand oben, die Medianlinie bis zum oberen Schildknorpelrand innen und den Vorderrand des M. sternocleido. hinten.

Kieferwinkel heran. Es liegt also der Punkt unserer Unterbindung senkrecht fingerbreit unter dem Kieferwinkel. Hier kommt die Arterie senkrecht von unten herauf. Zur Freilegung wird ein entsprechender Theil unseres Normalschnittes vor- und rückwärts von dem erwähnten Punkte benutzt. Nach der Haut wird das Platysma gespalten, gelegentlich als eine sehr ausgebildete Muskelschicht sich darstellend. Seine Fasern gehen auf- und vorwärts über den Kieferrand herüber. Im hinteren Theil des Schnittes wird die Vena jugularis externa, welche gerade über den M. sternocleido. heraufläuft, nicht durchschnitten,

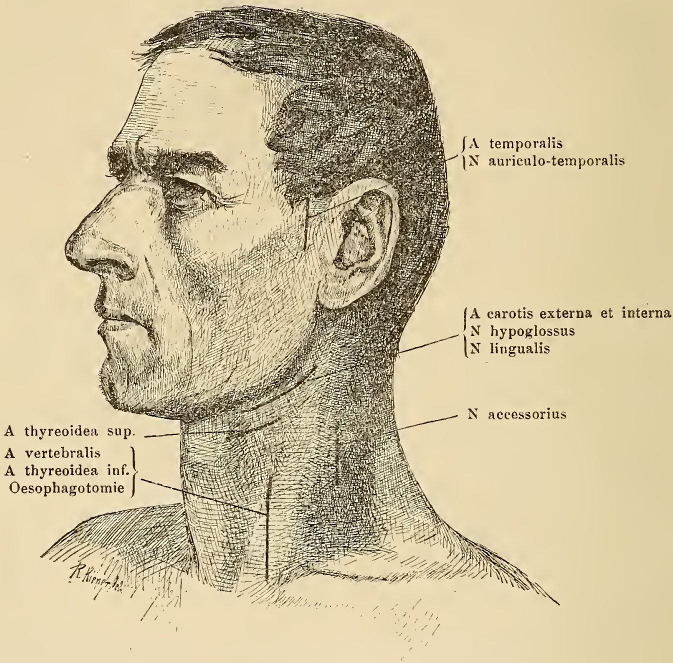


Fig. 34.

sondern nach hinten gezogen nebst dem hinter ihr laufenden Nervus auricularis magnus. Durch Trennung der Fascie wird der vordere Rand des Musc. sternocleidomastoideus klargelegt, und es erscheint die Vena facialis communis bis zur Einmündungsstelle in die Vena jugularis communis. Jene kommt über den Musc. digastricus herunter. Diese Venen hat man nach vorne und unten zu ziehen, kleinere Aeste derselben zu unterbinden. Jetzt erscheinen die Arteriae carotides externa und interna, und zwar liegt die letztere nach hinten und etwas oberflächlicher an ihrem Ursprung, was leicht zu Täuschung führt. Die Carotis interna giebt keine Aeste ab, während die C. externa sich durch den

Abgang der Arteria thyreoidea superior unmittelbar über ihrem Ursprung charakterisirt. Man kann die Gefässe also nicht verwechseln. Ausserdem wird die Carotis externa an der Abgangsstelle der Arteria maxillaris externa umfasst von dem Nervus hypoglossus, und zwar umschlingt sie derselbe von hinten und aussen her. Die kleine Arteria cleidomastoidea biegt über den Nerven rückwärts. Die Ligatur der Carotis externa ist nicht leicht, weil als Auffindungspunkte bloss Weichtheile dienen (Vorderrand des Sternocleido.), die bei jedem Schnitte sich verschieben können. Zu schonen bei der Freilegung der Arterie ist der Ramus descendens hypoglossi!, welcher die Brustbein-Kehlkopfmuskeln versorgt.



Fig. 34.

Von demselben Schnitte aus kann man eine grosse Zahl der Aeste der Carotis externa an ihrem Ursprung unterbinden, so die Arteria thyreoidea superior, die Arteria lingualis, die Arteria maxillaris externa, die Arteria occipitalis. Der Verlauf dieser 4 Hauptzweige ist durch die Richtung nach unten, vorne, oben, hinten genügend charakterisirt. Für periphere Unterbindung der erwähnten Gefässe giebt es leichter zugängliche und sicherere Stellen.

38) Arteria thyreoidea superior (Fig. 10).

Die Ligatur der Arteria thyreoidea superior wird an der Spitze des oberen Horns der Schilddrüse gemacht. Als Incisionsstelle wird der Theil unseres Normalschnittes benutzt, welcher vom vorderen Rande des Musculus sternocleido. bis zum Zungenbeinkörper verläuft. Der untere Hautrand wird kräftig nach abwärts gezogen. Bei wenig hoch reichendem Oberhorn der Schilddrüse ist es besser, den Querschnitt 3 cm tiefer entsprechend dem oberen Rande des Schildknorpels zu machen. Der vordere Ast der Art. thyreoidea superior ist bei Vergrösserung der Schilddrüse, bei welcher ja einzig die in Rede stehende Ligatur in Frage kommt, stets zu fühlen auf der medialen vorderen Seite des Oberhornes neben dem Larynx nach abwärts ziehend. Indem man denselben über die Spitze des Oberhorns verfolgt, findet man sicher den Stamm der Arterie.

39) Arteria lingualis (Fig. 35).

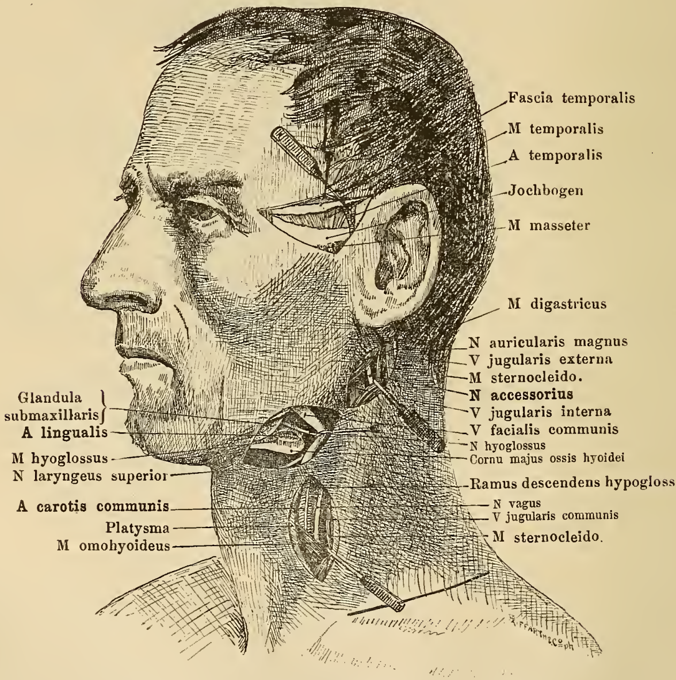


Fig. 35.

Die Ligatur der Arteria lingualis hat deshalb Wichtigkeit, weil sie ein tiefer gelegenes Organ versorgt, bei welchem die directe Blutstillung nicht immer leicht ist. Deshalb ist es oft wünschenswerth, dass

man die prophylaktische Unterbindung ausführt. Die Art. lingualis hat einen wohl charakterisirten Verlauf, insofern als sie sich gegen das Zungenbein wendet und sich ganz nahe an das hinterste Ende des grossen Zungenbeinhornes anlegt.

Diese Stelle dient am besten zur Unterbindung, weil man bei den meisten Menschen das Ende des grossen Zungenbeinhornes durch die Haut hindurch fühlen kann und deshalb für Incision einen ganz bestimmten Anhaltspunkt hat. Man schneidet in der Richtung unseres Normalschnittes vom Rand des Musc. sternocleido. entlang dem grossen Zungenbeinhorne bis zum Körper dieses Knochens ein. Der Schnitt geht durch Haut, Platysma und Fascie, gerade als ob man einzig das grosse Zungenbeinhorn freilegen wollte. Ist letzteres geschehen, so fasst man das Horn mit einem Haken und zieht den Knochen empor; das hat den grossen Vortheil, dass man das ganze Operationsfeld oberflächlicher macht. Am verdickten hinteren Ende des Zungenbeinhornes steigen die Fasern des Musc. hyoglossus in charakteristischer Weise senkrecht empor. Nun muss man sehr aufpassen, dass man dicht über dem kolbigen Ende des Zungenbeinhornes nichts mehr und und nichts weniger durchschneidet, als gerade diese Muskelfasern. Dann erscheint die Arterie unmittelbar über jenem Ende. Wir halten diese Ligaturmethode für die sicherste.

Als eine zweite Methode für die Ligatur ist empfohlen diejenige über dem Musculus digastricus. Man schneidet parallel dem grossen Zungenbeinhorne durch Haut, Platysma, Fascie und zieht den unteren Rand der Submaxillarspeicheldrüse mit der Vena facialis anterior nach oben. Im Winkel, welchen der obere Rand des Musc. digastricus sammt M. stylohyoideus mit dem hinteren Rande des Musc. mylohyoideus bildet, liegt die Arterie unter den aufsteigenden Fasern des Musc. hyoglossus. Auf der Aussenfläche dieses letzteren Muskels liegt der Nervus hypoglossus und oft eine Vena lingualis.

Alle Blutungen im Bereiche des Kopfes, mit Ausnahme der intracraniellen und derjenigen in der Orbita, können durch Ligatur der Carotis externa, welche sicher und ungefährlich ist, gestillt werden. Niemals darf statt der Externa die Carotis communis unterbunden werden, da niemals vorauszusehen ist, ob nicht — zumal bei älteren Individuen — eine bleibende Störung der Gehirncirculation in Folge letzterer eintreten wird.

40) Bei intracraniellen Blutungen ist die Ligatur der Carotis interna (Fig. 11) derjenigen der Carotis communis vorzuziehen, da die Collateralzufuhr aus der Arteria angularis in die Aeste der Arteria ophthalmica erhalten bleibt. Die Ligatur ist derjenigen der Carotis externa gleich, nur schiebt sich aufwärts zwischen beide Gefässe der Musc. stylo-glossus und -pharyngeus und die tiefe Fascie mit dem Ligamentum stylo-maxillare.

Es ist bei Rachenoperationen, bei denen plötzlich starke Blutungen auftreten können, gelegentlich sogar bei Tonsillotomien wichtig, darüber klar zu sein, ob eine Blutung aus der Carotis interna oder aus Aesten der Carotis externa (Arter. pharyngea, tonsillaris) stammt. Für die Tonsillotomie ist die Verletzung der Carotis interna nicht am meisten zu fürchten, obschon man die Arterie hinter der Mandel pulsiren fühlt; denn an der Stelle der Tonsille ist letztere getrennt von der Rachenwand durch die Musc. styloglossus und stylopharyngeus. Dagegen ist

5*

eine Verletzung möglich der A. pharyngea und palatina ascendens und ihres Tonsillarastes (Zuckerkandl).

41) Die Freilegung des Nervus hypoglossus fällt mit derjenigen der Arteria carotis externa, welche er von aussen umfasst, und im vorderen Abschnitt mit derjenigen der Arteria lingualis zusammen. Der Nerv liegt aber auf der Aussenfläche des Musc. hyoglossus, wie die Arterie auf seiner Innenfläche.

42) Wenn man die Submaxillar-Speicheldrüse herauswälzt und unter Einkerbung der hinteren Fasern des Musc. mylohyoideus an der Aussenfläche des Musc. hyoglossus gegen die Mundbodenschleimhaut in die Höhe geht, so kann man von unserem Normalschnitt aus auch den Nervus lingualis vom Halse aus freilegen (Fig. 10), doch liegt er sehr tief.

43) Der Nervus laryngeus superior (Fig. 35).

Dieser Zweig des Vagus, welcher wesentlich der sensiblen Versorgung des Larynx vorsteht, wird bei Abwärtsziehen der Portio hyoidea unseres Normalschnittes am unteren Hautrand sichtbar gemacht. Er zieht in der Tiefe hinter der Carotis externa (Ursprungstelle der Arteria maxillaris externa) parallel dem grossen Zungenbeinhorne über dem Muscul. pharyngolaryngeus auf der Aussenfläche der Membrana hyothyreoidea vorwärts und verschwindet unter dem hinteren Rande des M. thyreohyoideus. Es ist von ganz hervorragender Wichtigkeit, den Verlauf dieses Nerven zu beachten, da dessen Verletzung Insensibilität des Larynx bedingt, und da in Folge dieses bei Rachen- und Mundoperationen die Patienten besonders leicht an sogen. Schluckpneumonie zu Grunde gehen.

44) Die Ligatur der Vena jugularis interna und communis (Fig. 11 u. 35).

Die Ausführung dieser Operation fällt mit der Methode der Ligatur von Carotis interna und communis zusammen. Sie liegt an der Aussenseite der Carotis interna. Die Unterbindung hat, abgesehen von Blutungen, besondere Bedeutung bei infectiöser Thrombose im Zuleitungsgebiet der Vene. Wenn z. B. eine Otitis media und mastoidea auf den Knochen übergreift, so kann im Sinus transversus Thrombosenbildung zu Stande kommen. Bei Zerfall dieser Thrombose tritt embolische Pyohämie ein. Die Ligatur der Vena jugularis interna oder communis hat dieselbe zu verhüten.

45) Der Nervus accessorius (Fig. 10 u. 35) geht rückwärts von den grossen Gefässen herunter, um Aeste abzugeben zum M. sternocleido und zum M. cucullaris. Bei Krampfzuständen dieser Muskeln ist die Dehnung des Nerven angezeigt. Noch wichtiger ist es, ihn bei Operationen im Bereich des oberen Endes des Sternocleido zu schonen, zumal bei den so häufigen Drüsenexcisionen an dieser Stelle. Als Schnitt zur Freilegung des Nerven benutzt man die Portio mastoidea unseres Normalschnittes und zieht nach Abhebung der Vena jugularis externa und des Nervus auricularis magnus den Muskel rückwärts. Der Nerv geht in wohlcharakterisirtem Verlauf vom deutlich fühlbaren vorderen Umfang des Querfortsatzes des Atlas schräg abwärts und rückwärts unter den vorderen Rand des Musc. sternocleido. Die Arteria occipitalis geht über denselben nach rückwärts. Oberhalb ist der Nerv

vom M. digastricus gedeckt. Vorne läuft dem Nerven parallel die Art. cleidomastoidea (aus der Carotis externa).

46) Pharyngotomia lateralis.

Der geschilderte Normalschnitt wird endlich allen denjenigen Operationen zu Grunde gelegt, mittelst derer wir von aussen her die seitliche Pharynxgegend mit Tonsille und Zungengrund freilegen wollen.

Die Incision zur seitlichen Eröffnung des Pharynx, welche den Seitenrand der Zunge bis zur Epiglottis herunter und die seitliche Pharynxwand sammt Retropharyngealraum in ganzer Ausdehnung zu übersehen gestattet, entspricht unserem Normalschnitt für das obere Halsdreieck in ganzer Ausdehnung (Fig. 24). Der N. auricularis magnus und die Vena jugularis externa müssen für den Fall, dass der hintere Theil des Schnittes ergiebig ausgenutzt werden muss, gelegentlich durchschnitten werden.

Ist nach Spaltung der Haut mit Platysma und Fascie die Regio inframandibularis frei gelegt, so sind einem Weiterdringen gegen Mundboden und Schlundwand die von unten gegen die Aussenfläche des Kiefers emporstrebenden Gefässe im Wege, zumal die Vena facialis anterior auf der Aussenfläche des hinteren Bauches des Digastricus und die Arteria maxillaris externa unter der Glandula submaxillaris, endlich letztere Drüse selbst. Die genannten Gefässe müssen durchschnitten werden nach doppelter Unterbindung; die Glandula submaxillaris wird herausgehoben und nach oben geschlagen oder exstirpirt. Es kann nützlich sein, auch die A. lingualis, pharyngea und palatina sofort an ihrem Ursprung zu unterbinden oder die Ligatur der Carotis externa zu machen. Dadurch wird es möglich, die grossen Halsgefässe sammt Vagus und Accessorius nach hinten, den Bogen des N. hypoglossus nach oben zu ziehen. Der N. laryngeus superior und die A. thyreoidea superior bleiben unter dem unteren Wundrand. Was sich von den vorliegenden Muskeln schonen lässt, muss im Interesse des Schluckmechanismus erhalten werden, indem man entlang der Innenfläche des Kiefers und des M. pterygoideus internus gegen die Schleimhaut emporgeht. Müssen wegen Verwachsung oder ungenügenden Zuganges die Muskeln getrennt werden, so hat dieses so zu geschehen, dass die Innervation der geschonten Muskelpartien nicht Schaden erleidet, nämlich: der hintere Bauch des Digastricus und Stylohyoideus werden, weil von hinten her versorgt (vom Nervus facialis), möglichst nahe am Zungenbein durchschnitten, ebenso der Styloglossus aus gleichem Grunde nahe der Zunge unter Schonung des Nervus lingualis und Glossopharyngeus, welche ihm anliegen. Der Stylopharyngeus wird in der Nähe des Pharynxansatzes, der Hyoglossus und Mylohyoideus (von oben her vom Nervus hypoglossus versorgt) werden am Zungenbeinansatz, so weit nöthig, getrennt. Jetzt liegt die Pharynxwand frei, d. h. oben der Musculus cephalo-pharyngeus, unten der Laryngo-pharyngeus. Bei Verwachsungen müssen natürlich auch der N. lingualis und glossopharyngeus durchschnitten werden.

Der obere Theil des Pharynx ist aber nur dadurch völlig dem Auge zugänglich zu machen, dass man die früher erwähnte osteoplastische Resection des Unterkiefers, zutreffender ausgedrückt, die schräge Durchschneidung des Kiefers von hinten innen und oben nach vorn aussen und unten am vorderen Rande des M. masseter hinzufügt und den aufsteigenden Kieferast kräftig nach oben, den horizontalen Ast nach vorne zieht.

Hat die Neubildung der Zunge und des Pharynx auf die Uebergangsfalte zwischen Ober- und Unterkiefer übergegriffen, so ist es am besten, nach Durchsägung des Kiefers an oben genannter Stelle und nach eventueller Ablösung der Weichtheile (Masseter aussen, Pterygoideus internus innen) vom Knochen durch Abdrehen der Gelenkkapsel und des M. pterygoideus externus den aufsteigenden Kieferast zu exarticuliren und zu entfernen. So wird später Kieferklemme am sichersten verhütet. Dabei wird wie bei der früher beschriebenen Resectio mandibulae der N. alveolaris inferior und die Arterie gleichen Namens durchschnitten und letztere unterbunden.

Soll der untere Theil des Pharynx hinter dem Kehlkopf freigelegt werden, so bleiben die Muskeln der Zunge und des Pharynx mit ihren Nerven unberührt, ebenso die Aeste der Carotis externa. Die Eröffnung des Pharynx wird vielmehr unterhalb des N. laryngeus superior gemacht, zwischen diesem und der Arteria thyreoidea superior (die eventuell durchschnitten wird), und zwar reicht der Schnitt vom Larynx aufwärts bis an die Stelle des Abgangs des Ramus descendens Nervi hypoglossi am Vorderrand der Carotis. Es ist oft nöthig, behufs Freilegung des untersten Theiles des Pharynx, zu dem Normalschnitt (welcher dann hinten entsprechend zu verkürzen ist) einen Längsschnitt entlang dem Vorderrande des M. sternocleido abwärts hinzuzufügen (Fig. 22).

47) Pharyngotomia mediana s. subhyoidea (Fig. 34).

Behufs Freilegung des Aditus laryngis, sobald sich eine Erkrankung auf dieses Gebiet beschränkt, geht man am einfachsten von vorne ein: Schnitt quer auf den Zungenbeinkörper und den vorderen Theil des grossen Zungenbeinhorns von einer Seite zur anderen durch Haut und Muskelfasern des Platysma, Freilegung des Zungenbeins. Senkrecht verlaufende Verbindungen der subcutanen Venen werden unterbunden. Auf dem Zungenbein laufen die Arteria hyoidea und die Vena hyoidea. Auch diese Gefässe müssen unterbunden werden. Der Schnitt trennt die Muskelansätze am Zungenbein, soweit nöthig, zunächst die Musculi sternohyoidei und omohyoidei und lateralwärts die thyreohyoidei. Es ist wünschenswerth, von diesen Muskeln einige Fasern zu erhalten. Jetzt liegt die Membrana hyo-thyreoidea frei. Nach deren Spaltung geht man unter dem Zungenbein nach oben, um die Schleimhaut zwischen Zungenbasis und Epiglottis zu eröffnen. Entfernt vom Zungenbein zu spalten, halten wir nicht für zulässig wegen des Nervus laryngeus superior, welcher, die Membrana thyreo-hyoidea durchbohrend, in den Larynx eintritt. Durchschneidet man dessen Zweige, so macht man damit den Kehlkopf insensibel, und dies giebt Anlass zum Eindringen von Speisen, Schleim und Wundsecret in den Larynx, ohne dass diese Fremdkörper durch den Hustenreflex herausbefördert werden; so entstehen die gefährlichen Schluckpneumonien.

Nunmehr kann man die Epiglottis mit scharfem Häkchen fassen und vorziehen und hat einen sehr guten Einblick auf den Larynxeingang, speciell auf die, so vielen Erkrankungen (Tuberculose, Krebs) ausgesetzte Gegend der Aryknorpel. Wie bei Laryngotomien muss man durch 10% Cocainbepinselungen die Reflexerregbarkeit der Schleimhaut herabsetzen, um ungestört operiren zu können.

Für den Aditus laryngis und speciell die Scheidewand zwischen diesem und den Pharynx ist die geschilderte, von v. Langenbeck ein-

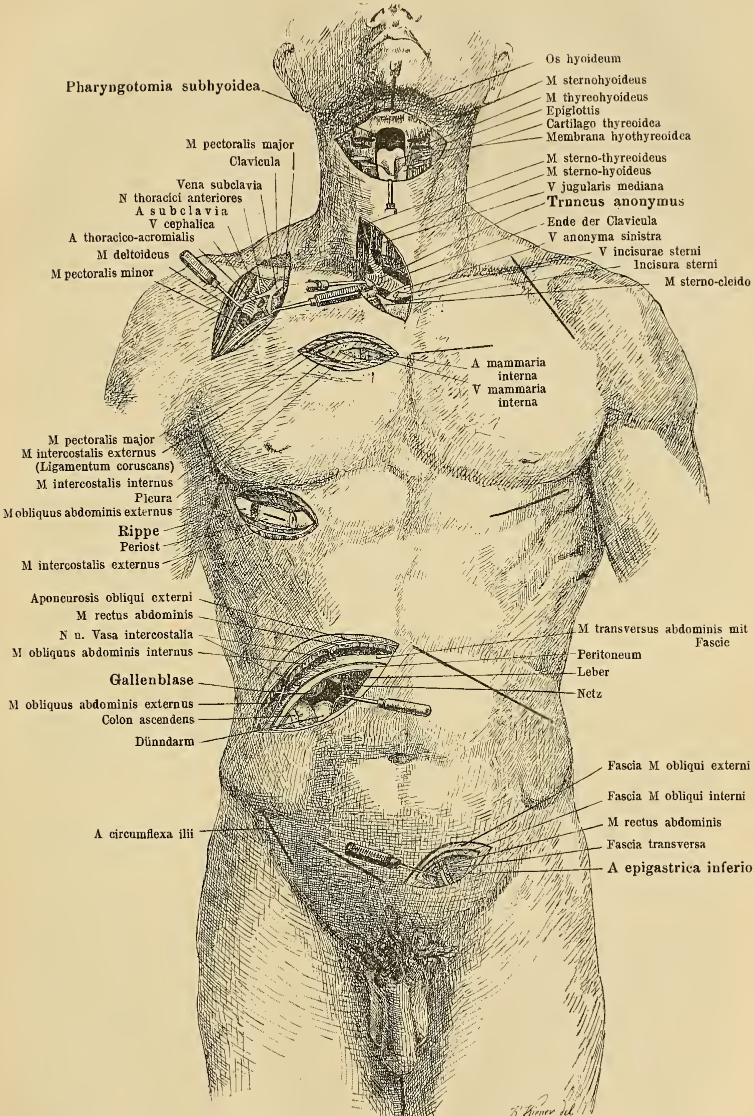

Pharyngotomia subhyoidea
Os hyoideum
M sternohyoideus
M thyreohyoideus
Epiglottis
Cartilago thyreoidea
Membrana hyothyreoidea
M pectoralis major
Clavicula
M sterno-thyreoideus
M sterno-hyoideus
Vena subclavia
V jugularis mediana
N thoracici anteriores
Truncus anonymus
A subclavia
V cephalica
Ende der Clavicula
A thoracico-acromialis
V anonyma sinistra
M deltoideus
V incisurae sterni
Incisura sterni
M pectoralis minor
M sterno-cleido
A mammaria interna
V mammaria interna
M pectoralis major
M intercostalis externus (Ligamentum coruscans)
M intercostalis internus
Pleura
M obliquus abdominis externus
Rippe
Periost
M intercostalis externus
Aponeurosis obliqui externi
M rectus abdominis
M transversus abdominis mit Fascie
N u. Vasa intercostalia
M obliquus abdominis internus
Peritoneum
Leber
Gallenblase
Netz
M obliquus abdominis externus
Colon ascendens
Dünndarm
Fascia M obliqui externi
Fascia M obliqui interni
M rectus abdominis
A circumflexa ilii
Fascia transversa
A epigastrica inferior

Fig. 36.

geführte Operation eine in hohem Maasse empfehlenswerthe, da sie keine nicht beabsichtigten Functionsstörungen nach sich zieht.

Bei Nachbehandlung der durch Pharyngotomie gesetzten Wunde ist zu bedenken, dass man es von vornherein mit inficirten Geweben zu thun hat, indem der Pharynx einer vollkommenen Desinfection nicht zugänglich ist. Es ist deshalb angezeigt, bei ulcerirten Tumoren und Ulcerationen die Resection in zwei Tempi zu machen: zuerst die Präparation bis auf den Pharynx; dann lässt man die Wunde granuliren, indem man sie mit aseptischer Gaze ausstopft und gehörig offen hält. Erst nach 3—4 Tagen eröffnet man den Pharynx und excidirt den Tumor, oder das Ulcus, am besten mit dem Thermocauter. Stösst die zweizeitige Operation auf Hindernisse, so ist bei Durchführung derselben in einer Sitzung die Hauptsache offene antiseptische Wundbehandlung: man stopft die Wunde mit Carbolgazekrüll aus, welche jedesmal durch Einlegen in 5% Carbollösung und Auspressen frisch bereitet, zweistündlich gewechselt werden unter Bepinselung nekrotischer Stellen mit Jodtinctur und Einreiben von Jodoform oder Wismuthpulver in dieselben. Bei zu starker Carbolwirkung geht man zu Thymolgazetamponnade über, ebenfalls unmittelbar vor dem Gebrauch durch Auspressen in 1‰ Thymollösung frisch bereitet.

Es ist selbstverständlich, dass unter günstigen Umständen, also bei sehr beschränkten Wunden und Möglichkeit der Anlegung exacter Naht, auch ab und zu der Versuch einer Primaheilung der Pharyngotomie gerechtfertigt ist unter gründlicher Jodoformeinreibung der Wundfläche im Pharynx. Jede Tamponnade des Pharynx und des Aditus laryngis setzt eine Tracheotomie voraus, welche schon im Interesse ruhiger Ausführung der Operation angezeigt ist und am zweckmässigsten der Hauptoperation mehrere Tage vorausgeschickt wird.

H. Das vordere Halsdreieck[1]).

Will man zwischen den Halseingeweiden und dem Musc. sternocleido in die Tiefe gehen, so kommt man mit den der Spaltrichtung der Haut entsprechenden queren Schnitten nicht immer aus, sondern man ist oft gezwungen, Längsschnitte zu machen, und zwar mediane oder seitliche Schnitte längs dem M. sternocleido.

48) Arteria carotis communis (Fig. 24 u. 25).

Die Arteria carotis communis verläuft in der kürzesten Richtung von der Brust senkrecht herauf zum Kopfe. Der Schnitt zu ihrer Freilegung liegt daher senkrecht und kreuzt den vorderen Rand des M. sternocleido, resp. die demselben entsprechende Linie vom Kieferwinkel zur Articulatio sternoclavicularis. Man kann auch sehr bequem von einem in der Höhe der Cartilago cricoidea liegenden Querschnitt aus, dessen Mitte dem Vorderrand des Sternocleido entspricht, die Arterie freilegen. Dieser Schnitt giebt, weil der Spaltrichtung der Haut entsprechend, eine schönere Narbe. Die Arterie ist neben Trachea und Oesophagus in der ganzen Ausdehnung des Halses zu fühlen und mit Sicherheit gegen die Wirbelsäule zu comprimiren, am besten in

1) Als Grenzen dieses Dreiecks nehmen wir den oberen Schildknorpelrand und die vorderen Ränder der M. sternocleido. bis zum Jugulum.

der Höhe der Cartilago cricoidea. Neben dieser fühlt man den stark vorragenden Querfortsatz des 6. Halswirbels, das sogen. Tuberculum caroticum. Hier und da treten beiläufig bei der Compression der Carotis Druckerscheinungen von Seiten des Nervus vagus, Verlangsamung des Pulses, Athemnoth bis zu Ohnmachtsanwandlung auf. Auch für die Unterbindung am Orte der Wahl ziehen wir die Höhe der Cartilago cricoidea vor. Diesen Knorpel kann man fast immer deutlich fühlen. Nach Durchschneidung von Haut und Platysma erscheint der quer verlaufende Nervus subcutaneus colli, vom Hinterrande des Musc. sternocleido über denselben vorwärts ziehend. Er wird durchschnitten (beim Querschnitte geschont) und die Fascie gespalten, so dass das Muskelfleisch des Musc. sternocleido sauber frei liegt. Sein vorderer Rand wird mit stumpfem Haken nach aussen gezogen. Unter diesem Rande nach oben und etwas medianwärts ziehend erblickt man den M. omohyoideus. In dem nach oben offenen Winkel zwischen den beiden genannten Muskeln geht man auf die Arterie ein. Sie ist noch bedeckt von der zweiten Fascie, welche gleichzeitig Gefässscheide ist. Hat man letztere gespalten, so liegt die Arterie frei zu Tage. Auf der Gefässscheide läuft der Ramus descendens hypoglossi herab, der motorische Nerv für die die zum Larynx aufsteigenden Muskeln. Er wird sorgfältig auf die mediale Seite gezogen. Aufs genaueste hat man sich vor der Gefahr zu schützen, den Nervus vagus, welcher der Rückfläche der Arterie dicht anliegt, mit in die Ligatur zu nehmen. Die Vena jugularis communis liegt nach aussen, der Sympathicus nach hinten von der Arterie.

49) Ligatur der Vena jugularis communis (Fig. 24 u. 25).
An derselben Stelle kann man die Vena jugularis communis unterbinden. Sie liegt an der vorderen lateralen Seite der Arteria carotis communis. Die Unterbindung findet ausser bei Blutungen eine Indication, wenn Thrombosen in ihrem Zuflussgebiet sich gebildet haben, namentlich solche des Sinus transversus in Folge Uebergreifens infectiöser Entzündungen vom Ohre aus. Sehr häufig wird die Vene unterbunden bei Verwachsung mit Geschwülsten, wie Struma maligna, Carcinom und Sarkom von Lymphdrüsen.

50) An derselben Stelle und aus den letzterwähnten Gründen kann auch die Resection des Nervus vagus (Fig. 25) nothwendig werden. Die einseitige Durchschneidung dieses Nerven kann ohne Lebensgefahr, ja ohne jegliche Störung des Befindens ausgeführt werden.

51) Ligatur der Arteria thyreoidea inferior und Arteria vertebralis (vergl. Fig. 37 und 38).
Die Ligatur dieser beiden grossen Aeste der Arteria subclavia wird zweckmässig von demselben senkrechten Schnitte aus vorgenommen, welchen wir für die Carotis communis geschildert haben, seitlich von den Halseingeweiden im vorderen Halsdreieck, den Rand des Musc. sternocleido kreuzend, aber bis zur Clavicula verlängert.

Wir haben die Ligatur der Arteria thyreoidea, von Wölfler für Struma überhaupt empfohlen, in neuerer Zeit bei Struma vasculosa oft ausgeführt. Eine wohl charakterisirte Stelle für ihre Freilegung ist diejenige, wo sie aus ihrer aufstrebenden Richtung hinter der Carotis communis sich medianwärts gegen die Hinterfläche der Schilddrüse wendet. Hier auf der Wirbelsäule resp. auf dem M. longus colli liegt

die horizontal verlaufende Arterie auf der medialen Seite der Carotis communis. Man geht auf die Arteria carotis communis ein, wie wenn man diese unten am Halse freilegen wollte. Haut und Platysma werden gespalten, der vordere Rand des Musc. sternocleido freigelegt, kräftig nach aussen gezogen oder bei Mangel an Raum eingeschnitten. Vena jugularis communis und Carotis mit Vagus werden nach aussen gezogen.

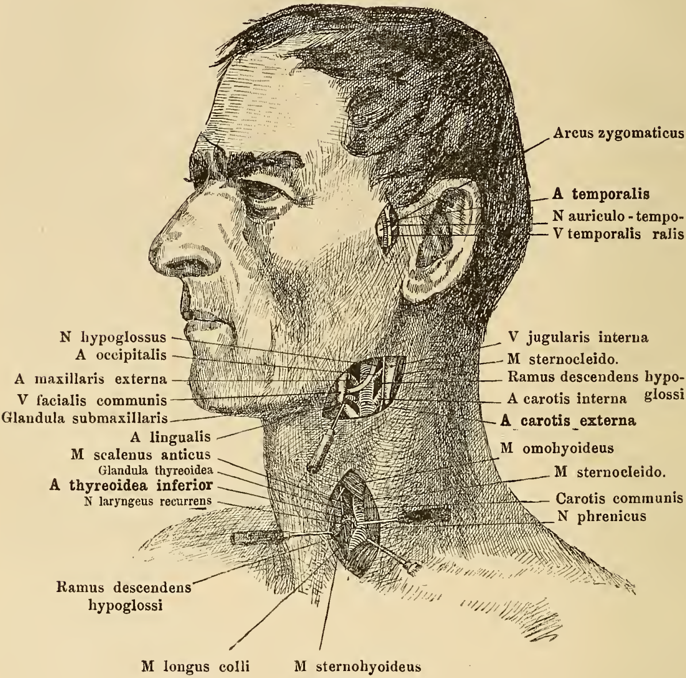


Fig. 37.

Auf der Innenseite des Gefässbündels geht man zwischen diesem und dem Rande der Schilddrüse, resp. den sie bedeckenden M. sternohyoideus und -thyreoideus auf die Wirbelsäule ein. Man fühlt die Arterie hier pulsiren. Die Schilddrüse muss medianwärts gezogen und emporgehoben werden. Die Arterie ist durch den nach oben und aussen convexen Bogen charakterisirt, indem die aufsteigende Arterie sich medianwärts zur Anheftungsstelle der Schilddrüse und der Trachea wendet. Aus der Arteria thyreo-cervicalis entspringen ausser der A. thyreoidea noch die Arteria cervicalis ascendens und superficialis. Man muss die Operation unter genauer Controle bei guter Blutstillung ausführen, um einerseits den Nervus laryngeus inferior schonen zu können, da, wo derselbe sich mit der Arterie kreuzt; denn der N. laryngeus inferior ist der motorische Hauptnerv des Larynx. Andererseits sollen

die Rami cardiaci des Nervus sympathicus nicht geschädigt oder gar der Stamm des Sympathicus, welcher öfter die Arterie mit einem vorderen und hinteren Zweig umfasst, durchschnitten werden. Wenn die Schilddrüse vergrössert ist, so muss man die Kropfkapsel spalten und die Glandula thyreoidea mit stumpfem Haken auf die mediale Seite ziehen. Dabei ist die Vena thyreoidea accessoria inferior doppelt zu unterbinden und zu trennen.

52) Arteria vertebralis (Fig. 38).

Die Ligatur ist in analoger Weise zu machen wie für die Thyreoidea inferior; sie ist schwieriger, insofern als die Arterie noch tiefer liegt. Sie verläuft nicht nur auf den tiefen Halsmuskeln, sondern in diesen unter der prävertebralen Fascie. Als vorzügliches Erkennungszeichen für die Arterie benutzt man das sogen. Tuberculum caroticum am Querfortsatze des 6. Halswirbels, den am stärksten vorragenden Theil der seitlichen Vorderfläche der Halswirbelsäule. Dieses Tuberculum benutzt man auch zur Unterbindung der Carotis, daher sein gewöhnlicher Name. Für die Carotisligatur hat es keine grosse Wichtigkeit, wohl aber für die Ligatur der Arteria vertebralis, weil diese hier ins Foramen transversarium eintritt. Es wäre deshalb zweckmässiger, den Vorsprung als Tuberculum vertebrale zu bezeichnen. Die Arterie geht gegen die Unterfläche dieses Tuberculum empor. Hat man den M. sternocleido mit den grossen Halsgefässen nach aussen gezogen und die M. sterno-hyoideus und -thyreoideus nach innen, so spaltet man oberhalb des Bogens der Arteria thyreoidea inferior die Prävertebralfascie und fühlt auf und zum Theil innerhalb der Fasern des Musc. longus colli die senkrecht emporsteigende Arterie, welche nach oben unter dem Tuberculum vertebrale verschwindet. Lateralwärts liegt der M. scalenus anticus und darauf der Nervus phrenicus. Letzterer zieht vom Aussenrand des Muskels über seine Vorderfläche, um in die obere Thoraxapertur einzutreten.

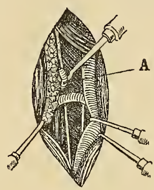


Fig. 38 [1]).

53) Oesophagotomie (Fig. 10).

Die Eröffnung des Oesophagus wird im vorderen Halsdreieck von der linken Seite her gemacht, weil er hier die Trachea überragt. Will man ihn freilegen wegen einer Neubildung oder wegen eines Fremdkörpers, so wird der Schnitt gerade so gemacht wie zur Unterbindung der Arteria carotis communis und Arteria thyreoidea inferior, nur noch länger. Letztere Arterie muss nach Abziehen des M. sternocleido und der grossen Halsgefässe doppelt unterbunden werden und die Schilddrüse mit den bedeckenden M. sterno-hyoideus und -thyreoideus medianwärts emporgehoben werden. Die Kropfkapsel muss als Theil der tiefen Fascie, welche seitlich an der Scheide der grossen Halsgefässe festgewachsen ist, gespalten werden. Der Zugang zum Oesophagus wird erst nach Spaltung der tieferen Fascie frei. Grosse Sorgfalt ist auf Schonung des N. laryngeus recurrens zu verwenden. Derselbe läuft in der Rinne zwischen Trachea und Oesophagus nach oben; daher muss

1) Die Figur stellt denselben Schnitt dar, wie bei Fig. 37 nebenan der Schnitt für die A. thyreoidea inferior, vergrössert.

der Oesophagus ganz an der lateralen oder lateralen hinteren Seite eröffnet werden. Seine Eröffnung ist schwierig, wenn man ihn als zusammengefalteten Schlauch eröffnen will. Man dilatirt den Oesophagus deshalb zuvor, indem man eine Sonde oder Elfenbeinolive einführt.

54) Retroösophagealraum.

Mittelst derselben Operation kann man den retropharyngealen und retroösophagealen Abscessen beikommen. Diese hauptsächlich von tuberculösen Erkrankungen der Wirbelsäule und der Drüsen ausgehenden Abscesse werden nicht nur gefährlich dadurch, dass sie den Aditus laryngis verlegen, sondern auch durch Berstung, wodurch plötzliche Erstickung eintreten kann. Die Eröffnung von aussen her statt von innen hat den Vortheil, dass keine Communication mit dem Pharynx- und Oesophaguslumen hergestellt und daher ein relativ aseptischer Verlauf ermöglicht wird.

Laryngo- und Tracheotomie.

Die medianen Spaltungen im vorderen Halsdreieck gehören zu den häufigsten Operationen, die man zu machen in die Lage kommt behufs Eröffnung des Larynx und der Trachea.

55) Die Tracheotomie (Fig. 36).

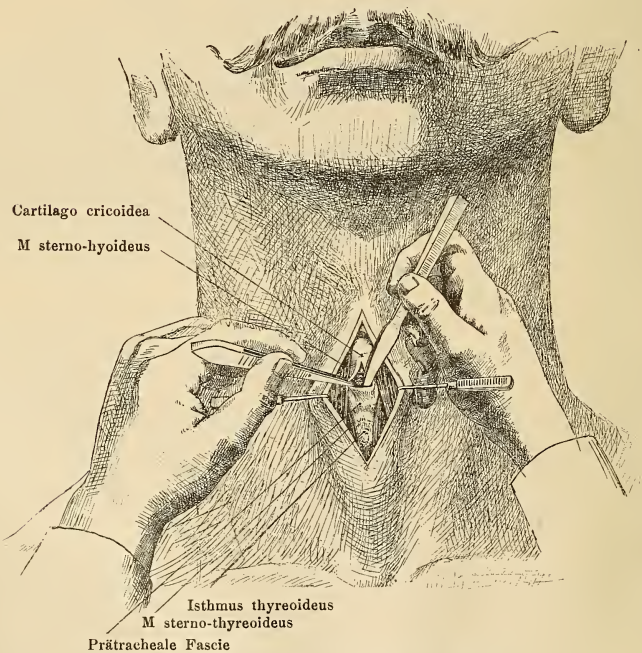


Fig. 39. Tracheotomie nach Bose's Methode.

Für die überwiegende Mehrzahl von Fällen, wo wir gezwungen sind, diese Operation sehr rasch auszuführen, ist die *Crico-Tracheotomie* die sicherste und wenigst blutige Methode.

Die oberen Trachealringe sind durch den oft stark entwickelten Isthmus glandulae thyreoideae bedeckt. An dessen oberem und unterem Rande verlaufen die Venae communicantes als sehr starke Queräste zwischen den Schilddrüsenvenen. Von ihnen sowohl wie vom Ramus anterior der Arteria thyreoidea superior gehen Aeste an den Processus pyramidalis, wenn dieser vorhanden ist, so dass auch arterielle Gefässe die Mittellinie am oberen Rande des Isthmus überschreiten können. An der Rückfläche des Isthmus zieht ein Ramus laryngeus inferior von der Arteria thyreoidea inferior herauf und unterhalb des Isthmus finden sich constant die starken Venae thyreoideae imae zu beiden Seiten der Medianlinie, senkrecht aufsteigend, gelegentlich auch in derselben Richtung eine Arteria thyreoidea ima. Diese sämmtlichen Gefässe können geschont werden, wenn man die Crico-Tracheotomie macht. Man trennt die Haut und die oberflächliche Fascie und zieht den Rand der Musculi sterno-thyreoidei mit stumpfen Haken auseinander. Man schneidet zunächst nur auf den stets gut fühlbaren vorderen Umfang des Ringknorpels ein und legt den Knorpel ganz frei. Die Arteria cricoidea auf dem Ligamentum crico-thyreoideum wird geschont. Ist der Knorpel freigelegt, so löst man die tiefe Fascie, welche die Schilddrüse an die Vorderfläche der Cartilago cricoidea heftet, vom unteren Rande des letzteren ab. Nun kann man, wenn man mit einem stumpfen Instrument (Kropfsonde) eingeht, die oberen Trachealringe vollkommen stumpf freilegen, indem man die erwähnte Fascie sammt Isthmus thyreoideae und den sämmtlichen Gefässen in dessen Bereich nach abwärts von der nackten Trachea abhebt (Fig. 32).39

Hat man bei der Crico-Tracheotomie nicht Raum genug oder wünscht man die Trachealwunde weiter entfernt vom Larynx anzulegen, so muss unter Verlängerung des Hautschnittes abwärts die Fascie zwischen den Brustbeinmuskeln unterhalb des Isthmus genau in der Mittellinie gespalten werden. Die Venae thyreoideae imae bleiben nach rechts und links liegen, da sie senkrecht herunterziehen. Unter stumpfer Trennung der tiefen Fascie geht man auf die Trachea ein und kann unterhalb des Isthmus diese eröffnen: *Tracheotomia inferior*, oder zwischen Trachea und dem stumpf von oben sowohl als unten abgehebelten Isthmus eine Aneurysmanadel einführen und den Isthmus beiderseits von der Mittellinie mit kräftigem Faden energisch unterbinden und durchschneiden. Für gehörige Freilegung der Trachea ist dies vorzuziehen.

Bei Tracheotomien, welche späteren Laryngo- und Laryngectomien voraufgeschickt werden, ist die Tracheotomia inferior vorzuziehen, da sie für die zweite Operation das Feld frei lässt und zwar sind womöglich diese einleitenden Tracheotomien eine Reihe von Tagen der Hauptoperation vorauszuschicken.

56) *Laryngotomie und Laryngectomie.*

Die Eröffnung des Larynx hat eine absolute Indication bei intralaryngealen malignen Geschwülsten; sie kann nöthig werden bei relativ gutartigen Tumoren, wie Papilloma laryngis, bei Geschwüren und infectiösen Erkrankungen, wie Larynxtuberculose. Die mediane Freilegung des Larynx ist eine verhältnissmässig einfache Operation. Man spaltet

vom Zungenbein abwärts bis zum oberen Theil der Trachea in der Mittellinie. Dabei werden einige Gefässe verletzt: die Arteria hyoidea (Ast der Lingualis) auf dem Zungenbein; die Arter. crico-thyreoidea (Ast der Thyroidea superior) auf der Membrana crico-thyreoidea; ein quer verlaufender Ast der Thyreoidea superior zum Processus pyramidalis der Schilddrüse; daneben noch zahlreiche Venen und quere Verbindungen der Venae medianae colli und tieferen Venen. Alle diese Gefässe sind zu unterbinden. Nach Trennung von Haut und Fascie werden die Muskeln, welche vom Sternum zum Larynx und Zungenbein heraufsteigen, auf die Seite gezogen. Die Membrana hyo-thyreoidea media wird oberhalb der Incisura thyreoidea gespalten, abwärts das Perichondrium der Schildknorpelplatten. Jetzt kann man mit einer Hohlsonde unter die vordere Kante des Schildknorpels eingehen und dieselbe durchtrennen oder sie auch frei von aussen spalten und mit scharfen Doppelhäkchen die Schildknorpelplatten auseinanderziehen, bevor man die Schleimhaut trennt.

Es muss als Regel aufgestellt werden, dass man dieser Operation eine Tracheotomia inferior mehrere Tage vorausschicke, damit während und nach der Operation eine vollkommen freie Athmung gesichert sei, und damit durch Einlegen von weichen Schwämmchen von oben das Eindringen von Blut und Schleim in die Luftwege mit Sicherheit verhütet werden könne. Statt durch die Laryngotomiewunde in einfacher Weise oberhalb der Trachealkanüle zu tamponiren, kann man die Tamponade auch von der Tracheotomiewunde aus besorgen, durch Anbinden eines platten, diaphragmaartigen, weichen Schwammes an das untere Ende der Tracheotomiekanüle. Eine weitere Bedingung klaren Einblickes in das Larynxinnere ist eine vollkommene Anästhesirung, bei welcher auch der Hustenreflex aufgehoben ist. Das beste Mittel hierzu ist ausser der Chloroformnarkose die locale Bepinselung mit 10 % Cocainlösung. So kann man maligne Neubildungen mit aller Sicherheit übersehen und exstirpiren. Hat man zu wenig Raum, so spaltet man nach oben die Epiglottis. Für genaue Vereinigung der Schildknorpelplatten bietet die Cartilago cricoidea eine sehr gute Stütze, wenn dieselbe geschont werden kann.

57) Laryngectomie.

Ist der ganze Larynx erkrankt, so fügt man für die Laryngectomie zu dem Längsschnitt einen Querschnitt längs dem Zungenbein hinzu. Letzterer verläuft wie die Incision bei der Pharyngotomia subhyoidea. Es ist hier besonders angezeigt, der Operation eine Tracheotomia inferior eine Reihe von Tagen vorauszuschicken. Man legt durch den Längsschnitt die Vorderfläche des Larynx frei und trennt die M. sternohyoidei und thyreohyoidei dicht am Zungenbein ab. Dann trennt man die unter dem Zungenbein sich ansetzende Membrana hyothyreoidea, namentlich deren starkes Ligamentum medium, nebst der Schleimhaut darunter und zieht die Epiglottis mit scharfem Haken heraus. Die letztere wird bis in die Nähe der Erkrankungsstelle gespalten; dann umschneidet man die kranke Partie oben. In der Regel wird nunmehr zuerst die Cartilago thyreoidea, event. auch Cartilago cricoidea und ein Theil der Trachea gespalten, um klare Einsicht zu gewinnen über die Ausdehnung der Erkrankung; man kann sich dieselbe auch durch Einführen des Fingers verschaffen. Wo eine Neubildung den Larynx ganz erfüllt, wird die Schleimhaut an der Grenze derselben gegen den Pha-

rynx getrennt, ebenso nach vorne gegen die Epiglottis. Hat man in der Mittellinie gespalten, so wird auch entlang der unteren Grenze im Larynx und in der Trachea die Schleimhaut exact durchschnitten. Nun erst wird die Aussenfläche des Larynx frei gemacht. Soweit es angeht, werden die Muskeln geschont, welche die Seiten- und Vorderfläche des Larynx bedecken (die M. sterno- und hyothyreoidei). Sind die Muskeln krank, so werden sie mitentfernt. Die Knorpel werden freigelegt und, so weit dieselben direct an die Neubildung anstossen, d. h. bei Totalerkrankung an der ganzen Circumferenz abgetragen. Auf der Rückfläche der Ringknorpelplatte wird die Oesophagusschleimhaut erhalten, wenn sie gesund und beweglich ist. So gelangt man an die untere Grenze der Erkrankung und schneidet im Gesunden die Trachea oder den Ringknorpel quer durch.

Die vordere Pharynx- und Oesophaguswand wird, soweit als möglich, zusammen- und heraufgenäht, um die Scheidewand zwischen Luft- und Speisewegen wieder herzustellen.

Die Nachbehandlung ist dieselbe wie bei der Pharyngotomie.

58) Arteria anonyma (Fig. 30).

Diese Arterie ist die dem Herzen nächstgelegene, deren Unterbindung zulässig ist; immerhin ist dieselbe wegen Nachblutungen bedenklich. Als Regel ist daher die gleichzeitige Ligatur der hauptsächlichen Aeste vorzunehmen, welche das Blut rückwärts führen. Dies sind die A. carotis communis und die Arteria vertebralis. Die Pulsation der Arterie ist im Jugulum fühlbar. Zur Ligatur derselben macht man einen Schrägschnitt am vorderen Rande des rechtsseitigen M. sternocleido von dessen mittlerem Drittel bis auf die Vorderfläche des Manubrium sterni. Man spaltet Haut und Fascie und trennt den Ansatz der Sternalportion des M. sternocleido vom Sternum ab. Zu schonen sind zwei Venen: die quere Verbindungsvene der beiden Venae medianae colli auf der Incisura sterni und eine quere Vene hinter dem Muskelansatz. So kommt man hinter der Articulatio sterno-clavicularis zur Arteria carotis communis. Die rechtsseitige Vena thyreoidea ima ist zu ligiren und zu durchschneiden. Der laterale Rand des M. sterno-hyoideus und -thyreoideus wird quer eingeschnitten und diese Muskeln medianwärts gezogen sammt Aesten des Nervus descendens hypoglossi, endlich wird die tiefe Fascie durchtrennt. Zwischen dem Musc. sternocleido und jenen Muskeln geht man der Carotis entlang abwärts bis zur Vereinigungsstelle mit der Subclavia, unter welcher der Stamm der Anonyma ligirt wird unter Schonung der Pleura nach hinten aussen. Die Vena anonyma sinistra liegt, von links kommend, vor der Arterie. Nervus vagus und die Schlinge des Laryngeus recurrens bleiben lateralerseits liegen, ebenso der N. phrenicus.

59) Excision der kranken Schilddrüse.

Der Schilderung, welche wir für diese Operation geben, legen wir einen mittelschweren Fall zu Grunde. Für leichtere Fälle, d. h. bewegliche umschriebene Strumaknoten bedient man sich am besten der Methode, welche wir als Enucleations-Resection bezeichnen. Sehr schwierige Fälle sind überhaupt bloss für den Chirurgen ausführbar, welcher Erfahrungen bei weniger complicirten Excisonen gesammelt hat.

Die schönsten Narben giebt der quere Bogenschnitt (Kragenschnitt, Fig. 7) entlang den Hautfalten, allein derselbe giebt weniger leichten Zugang und ist deshalb den leichteren Fällen vorzubehalten. Völlig

genügend Raum für alle Fälle giebt der Winkelschnitt. Derselbe beginnt in der Höhe des Schildknorpels auf dem Wulste des Sterno-cleidomuskels und geht quer in der Richtung der Hautfalte bis zur Medianlinie, um dann in dieser bis zum Jugulum abwärts zu verlaufen. Bei tiefgelegenen Strumen wird er bis aufs Manubrium sterni verlängert. Im queren Theil wird Haut und das deutliche Platysma getrennt und gegen die Medianlinie zu die starke Vena mediana colli, welche doppelt unterbunden wird. Die Vena jugularis externa wird geschont. Nach gehöriger Spaltung der oberflächlichen Fascie liegt die Musculatur frei. Der Sterno-cleido wird nach aussen gezogen. An seinem Vorderrand ist in der Regel eine Vena obliqua (Verbindungsast zwischen V. jug. ext. und mediana) zu unterbinden. In der Medianlinie wird die die Brustbein-Kehlkopfmuskeln verbindende Fascie gespalten, über den Incisura sterni öfter eine quere Vene unterbunden. Der mediale Rand der letztgenannten Muskeln wird freigemacht und der Finger unter dieselben eingeschoben, so dass sie an ihrem oberen Ende ein-, aber wo möglich nicht ganz durchgeschnitten werden können unter Ligatur der dem oberen Stumpf angehörenden Gefässe. Dann werden auch diese Muskeln mit Haken lateralwärts gezogen.

Jetzt hebt man die meist dünne Bindegewebslage über den Kropf, die äussere Kropfkapsel empor und trennt sie, bis die braunrothe oder blaurothe Oberfläche des Kropfes mit ihren starken Venen freiliegt und umgeht mit dem Finger mit grosser Vorsicht den Kropf, um sich zu überzeugen, ob nicht grössere Venen von der Kropfkapsel an dessen Oberfläche herantreten, vorne oder seitlich. Ist dies nicht der Fall, so wird der Kropf emporgehoben und über die abgezogenen Muskeln nach vorne herausluxirt. Dies ist ganz besonders wünschenswerth, wo starke Druck- und Stenoseerscheinungen vorhanden sind, weil mit diesem Akt plötzlich die Trachea entlastet und die Athmung frei wird. Es darf aber bloss geschehen, wenn man dabei keine grösseren Venen durchreisst. Oft gehen Venae accessoriae von aussen an die Kropfoberfläche und müssen vor der Luxation ligirt werden (doppelt).

Wo der Kropf genügend herausgewälzt werden kann, sieht und fühlt man hinter demselben die bogenförmig von aussen gegen die Anheftungsstelle der Geschwulst an der Trachea ziehende Arteria thyreoidea inferior und die begleitende Vene und kann dieselbe unterbinden. Dies darf wegen des sie kreuzenden Nervus recurrens nur nach sehr sorgfältiger Isolirung geschehen; aus demselben Grunde durchschneidet man die Arterie nicht und legt bloss eine einfache Ligatur an. Ist dieser Akt zu schwierig, so muss er bis zuletzt aufgespart werden.

Jetzt wendet man sich an den oberen oder unteren Pol des Tumors, je nachdem jener oder dieser leichter sich isoliren lassen. Wenn kein Struma profunda vorliegt, d. h. wenn das Unterhorn nicht in den Thorax hineinreicht, so isolirt man am unteren Pol die meist sehr starke Vena thyreoidea ima, welche in der Nähe des Kropfes sich noch in mehrere Aeste getrennt findet. Dieselben spannen sich beim Emporheben des Kropfes an und können ohne Gefahr von Nebenverletzungen doppelt unterbunden und durchschnitten werden.

Unter gehöriger Abhebung der äusseren Kropfkapsel bis zum oberen Pol umfasst man das Oberhorn an seinem obersten Ende und isolirt auf diese Weise den oberen Stiel mit Arterie und Vena thyreoidea

superior, welche in einer gemeinsamen doppelten Ligatur (sehr fest zu ziehen) gefasst und durchschnitten werden.

Am oberen und unteren Rande des Isthmus thyreoideae findet man je eine Vena communicans superior und inferior und oben hie und da eine Arteria processus pyramidalis. Sie werden wo möglich isolirt ligirt. Jetzt kann man eine Kropfsonde zwischen Trachea und Isthmus durchschieben und mit starken Faden den Isthmus umschnüren und während man noch anzieht, durchschneiden.

Man kann auch sehr wohl, um das nach der Trachea meist noch vorhandene mehr weniger normale Schilddrüsengewebe zu erhalten, den bis auf den Isthmus freigemachten Kropf auf die Finger der linken Hand aufladen, so herausheben und spannen und nun etwas entfernt vom Isthmus parallel der Trachea durch das Schilddrüsengewebe bis auf den Kropfknoten durchschneiden, unter Ligatur der blutenden Gefässe den medialen Umfang des Kropfknotens stumpf ausschälen, bis man auf die gesunde Drüsensubstanz der Rückfläche kommt und auch diese etwas entfernt von der Trachea durchschneiden. Durch diese Enucleationsresection vermeidet man auch die Läsion des N. recurrens am medialen Umfang der Geschwulst. Niemals darf eine halbseitige Excision gemacht werden, bis man sich von dem Vorhandensein eines Lappens der anderen Seite überzeugt hat.

J. Das untere seitliche Halsdreieck.

Das Trigonum supraclaviculare wird durch das Schlüsselbein, den M. sterno-cleido und den M. cucullaris begrenzt. Die Chirurgie dieses Bezirks ist eine einfachere als diejenige des oberen seitlichen Halsdreiecks. Hier verlaufen die grossen Gefässe und Nerven zum Arme, und hier liegt das Verästelungsgebiet der Arteria und Vena subclavia. Den Hintergrund des Trigonums bilden die I. Rippe und der I. Intercostalraum, sammt den seitlichen Halsmuskeln, vorzüglich die Scaleni.

Der Normalschnitt (Fig. 25) für diese Region, welcher der Hautspaltbarkeit entspricht, liegt nahezu quer, immerhin vom Ansatz der M. sterno-cleido an der Clavicula zum Cucullarisrand leicht schräg ansteigend. Derselbe wird für die Ligatur der Arteria subclavia benutzt und ist deshalb bei dieser beschrieben.

60) Arteria subclavia (Fig. 24 u. 25).

Hinter dem Manubrium sterni ihren Ursprung nehmend, verläuft die Arteria subclavia über die Pleura der Lungenspitze und über die I. Rippe zwischen dem M. scalenus anticus und medius; dann tritt sie unter der Mitte der Clavicula zwischen M. subclavius und M. serratus anticus major auf die Aussenfläche des Thorax. Sie lässt sich am Aussenrande des M. scalenus anticus sicher comprimiren.

Zur Unterbindung macht man einen Querschnitt fingerbreit über der Clavicula auf der Cleidalportion des M. sterno-cleido beginnend, bis auf den vorderen Rand des M. cucullaris, etwas lateralwärts ansteigend. Hat man die Haut gespalten, so trifft man auf das Platysma und die sensiblen Nervi supraclaviculares aus dem oberen Halsplexus, welche den oberen Theil der Brust und die Schulter versorgen. Dieselben werden quer durchschnitten. Hierauf wird die Fascie gespalten. Am lateralen Rande des M. sternocleidomastoideus ist die Vena jugularis externa zu schonen, welche über den hinteren Rand des Muskels nach

der Vena jugularis communis hinabbiegt. Die Verletzung dieser Vene ist gefährlich, weil sie da, wo sie durch die Fascie durchtritt, von derselben gespannt erhalten wird; deshalb kann Aspiration von Luft eintreten. Sie ist vor der Durchtrennung doppelt zu unterbinden, falls man sie nicht nach innen ziehen kann. Nach Durchtrennung der Fascie erscheint im inneren Wundwinkel der M. omohyoideus schräg nach innen aufsteigend im Fettgewebe des Trigonum mit eingebetteten Drüsen.

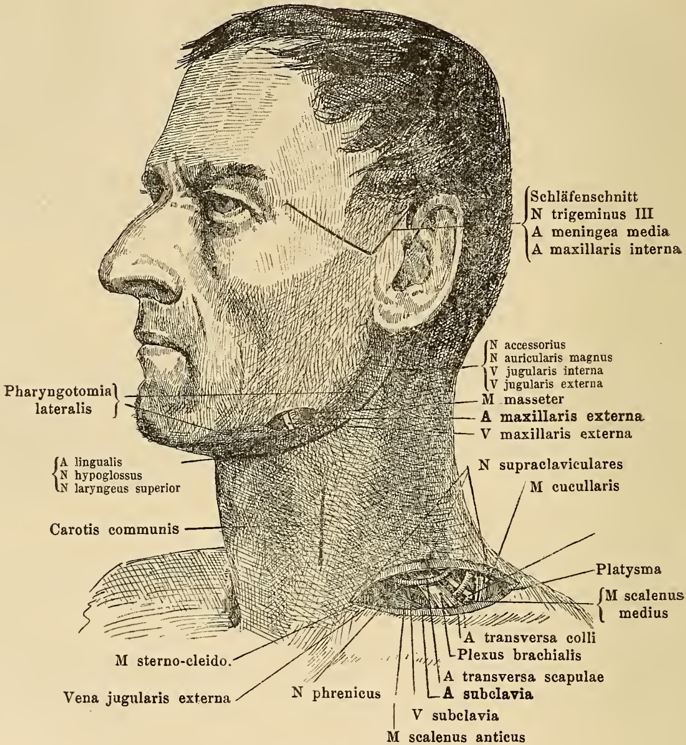


Fig. 40.

In diesem Fettgewebe liegen die Arteria transversa scapulae hinter der Clavicula und die Arteria cervicalis superficialis nach hinten und aufwärts ansteigend; oberhalb letzterer, aber unter der tiefen Fascie die stärkere Arteria transversa colli auf oder durch den Nervenplexus rückwärts tretend.

Nach Entfernung des Fettgewebes deckt die dünne, tiefe Fascie den jetzt zu Tage tretenden Plexus brachialis, der mit seinen starken

Nervenstämmen zwischen den M. scaleni heraustretend, steil abwärts unter die Clavicula zieht. Das Verhältniss der Arterie zum Nervenplexus ist sehr charakteristisch. Wenn man an der Vorderfläche des Nervenplexus abwärts gegen die I. Rippe geht, so findet man die Ansatzstelle des Musc. scalenus anticus an derselben durch einen Vorsprung gekennzeichnet: das Tuberculum Lisfranci; hinter diesem Tuberculum läuft bedeckt von den Nerven die Arterie. Medianwärts vom Musc. scalenus anticus liegt der Bulbus der Vena jugularis communis, vor dem Muskel und auf der 1. Rippe die Vena subclavia, also getrennt von der Arterie. Auf der Vorderfläche des M. scalenus anticus läuft der Nervus phrenicus in die Brusthöhle. Neben dem M. scalenus tritt der Ductus thoracicus aus dem Thorax an den Hals, um in den Winkel zwischen Vena subclavia und Vena jugularis communis sich zu ergiessen.

Die Aeste der Arteria subclavia, von denen wir 3 schon erwähnt haben, gehen mit Ausnahme der Arteria transversa colli centralwärts von den M. scaleni aus der Hauptarterie hervor. Wie die Art. vertebralis und die A. thyreoidea inferior zu finden sind, ist bereits geschildert worden.

Für die Ligatur der Arteria mammaria interna siehe spätere Angabe.

61) Der Ramus externus des Nervus accessorius (Fig. 10) tritt im Trigonum cervicale inferius unter der Mitte des Musc. sternocleido unmittelbar unter der ersten Fascie, also ganz oberflächlich, schräg rückwärts verlaufend zu Tage, um zum M. cucullaris zu treten. Er wird behufs Dehnung oder Durchschneidung bei Krampfzuständen freigelegt durch einen Querschnitt, welcher den Hinterrand des M. sterno-cleido in seiner Mitte schneidet. An derselben Stelle umgreift der

62) N. subcutaneus colli und

63) N. auricularis magnus den Hinterrand des Muskels.

Von dem Normalschnitt für das Trigonum cervicale inferius können ausser den grossen Nervenstämmen des Plexus axillaris auch die kurzen Aeste desselben sämmtlich freigelegt werden. Sie breiten sich nach hinten, aussen und vorne kegelmantelförmig über den Thorax aus. Nach hinten der Nervus dorsalis scapulae zum Musc. levator scapulae und zu den Musc. rhomboidei, durch den Scalenus medius tretend; der Nervus suprascapularis nach aussen ziehend zur Incisura scapulae für die M. supra- und infraspinatus; der Nervus axillaris, welcher an der lateralen Wand der Axilla zwischen Teres major und minor einer-, Anconaeus longus und Humerus andererseits zur Unterfläche des M. deltoideus zieht, diesen, den Teres minor und mit einem sensiblen Aste die Rückseite des Oberarmes versorgend; die Nervi subscapulares, welche an der hinteren Wand der Axilla zum Teres major, Subscapularis und Latissimus dorsi laufen; der Nervus thoracicus posticus (longus), welcher von der medialen Wand der Axilla zum Serratus anticus major geht; endlich nach vorne die Nervi thoracici anteriores, welche die Arteria subclavia umgreifen und zwischen Pectoralis major und minor zu diesen zwei Muskeln treten.

K. Nackengegend.

Die Chirurgie der oberen Nackengegend ist schon beim Hinterhaupt abgehandelt worden (vergl. daselbst die A. occipitalis und N. occipitalis major und minor).

In der unteren Nackengegend liegen keine grösseren Gefässe und Nervenstämme. Incisionen am Nacken werden sehr häufig gemacht bei Entzündungen, namentlich bei Furunkeln und Carbunkeln. Man darf tief einschneiden, ohne die Verletzung wichtiger Gebilde befürchten zu müssen.

Ueber die Eröffnung des Wirbelcanals vergleiche Brustwirbelsäule.

L. Thorax.

Die Hauptindication zu Incisionen am Thorax bieten Erkrankungen der Pleura und der Rippen, selten Erkrankungen der Lunge selber, am seltensten Erkrankung des Herzbeutels. Für Ligatur grösserer Gefässe kommen in Betracht die Arteria mammaria interna und die Arteriae intercostales, vor Allem die Arteria subclavia und ihre Aeste.

65) Arteria mammaria interna (Fig. 30).

Diese versorgt die Innenfläche der vorderen Thoraxwand und schickt Aeste durch die Brustwand hindurch zur Haut. Sie liegt mit der sie begleitenden Vene der Pleura auf, nur durch ein sehr dünnes Fascienblatt und unten den Musculus thoracicus anterior von derselben getrennt. Nach vorne liegt die Arterie den Rippenknorpeln und den Intercostalmuskeln an.

Sie wird unterbunden mittelst eines Querschnittes in denjenigen Intercostalräumen, wo das Sternum am schmalsten ist, also mit Vorliebe im zweiten. Der Schnitt wird von der Mitte des Sternums quer zwischen den Rippenknorpeln nach aussen geführt. Spaltung von Haut, Fascie und M. pectoralis major. Es erscheinen die schräg einwärts absteigenden Fasern der Fascie des M. intercostalis externus (Ligamentum coruscans); unter dieser oft sehr dünnen Fascie treten die schräg auswärts absteigenden Muskelfasern des M. intercostalis internus zu Tage. Sobald diese gespalten sind, sieht man die Arterie etwa $^1/_2$—1 cm vom Sternalrand herabziehend auf der Pleura. Medianwärts die Vene.

66) Arteria intercostalis (Fig. 34).

Der Hauptast dieser Arterie verläuft zwischen den beiden Intercostalmuskeln am unteren Rand der Rippe, während ein kleinerer Ast am oberen Rande verläuft. Ihre Unterbindung ist nicht leicht, und zwar weil die Arterie versteckt unter dem überhängenden vorderen, unteren Rippenrand verläuft.

Man spaltet den schräg einwärts herablaufenden M. intercostalis externus, umgeht die Arterie von hinten mit einem Faden unter grosser Sorgfalt, um die Pleura nicht zu verletzen, oder macht zu grösserer Sicherheit die Resection eines Stückes der überliegenden Rippe subperiostal.

67) Der Nervus intercostalis verläuft unterhalb der Arterie und muss auf die Seite gezogen werden. Derselbe kann in gleicher Weise wie die Arterie behufs Dehnung bei Neuralgien freigelegt werden.

68) Thoracotomie.

Die beste Methode breiter Eröffnung der Pleurahöhle ist diejenige mittelst vorausgeschickter Rippenresection. Zur blossen Punction geht man zwischen den Rippen ein, und zwar näher dem oberen als dem unteren Rande der Rippen, der Nerven und grösseren Gefässe wegen. Man drückt die Haut möglichst in den Intercostalraum hinein und stösst neben dem Finger den Trocar über den oberen Rippenrand kräftig hinein. Bei Anwendung grösserer Trocar macht man erst einen kleinen Hautschnitt.

69) Zur Rippenresection (Fig. 34) macht man den Schnitt auf der grössten Wölbung derselben, den beiden Rändern parallel. Bei directem Schnitt auf den Knochen wird ausser der bedeckenden Haut und Musculatur kein grösseres Gefäss oder Nerv verletzt. Nach Spaltung des Periosts löst man dasselbe mit grosser Sorgfalt mittelst eines Elevatoriums nach oben, unten und hinter der Rippe los und schneidet mit einer guten Knochenzange ein Stück der blossgelegten Rippe heraus.

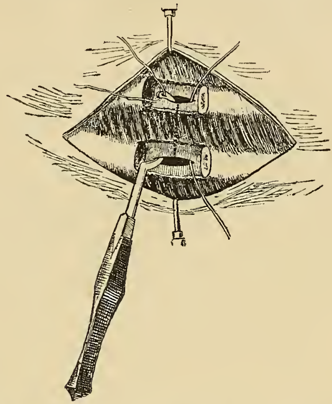


Fig. 41. Breite Eröffnung des Torax mit doppelter Rippenresection.

Hinter der Rippe liegt ausser dem Periost von einer ganz dünnen Fascie (Fascia endothoracica) bekleidet die Pleura, und darf man daselbst ohne weiteres in der Richtung der excidirten Rippe einschneiden, nachdem man in zweifelhaften Fällen sich durch Punction von dem Vorhandensein der Exsudate überzeugt hat.

Sehr oft genügt die Resection einer Rippe nicht. In diesem Falle schneidet man in gleicher Weise (Fig. 41) von demselben Hautschnitt aus noch auf die obere Rippe ein, indem man die Haut kräftig nach oben zieht; man resecirt ein Stück auch dieser Rippe und eröffnet die Pleura darunter in gleicher Weise längs, wie bei der erstresecirten Rippe. Nun geht man am lateralen und medialen Ende beider Pleura-Schnitte mit der Aneurysmanadel unter dem dazwischenliegenden Gewebe des Intercostalraumes durch, unterbindet mit Pleura und Muskel die Gefässe und verbindet erst dann die beiden Pleuraschnitte in ihrer Mitte durch einen senkrechten Schnitt; so bekommt man eine klaffende Oeffnung in Form eines liegenden H (⌶).

Will man dauernd für Abfluss sorgen, so hat man die Eröffnung im untersten Theil der Höhle zu machen. In der Papillarlinie gelangt man durch Wegnahme des Knorpels der 6. Rippe noch in die Pleurahöhle. In der Seitengegend trifft man rechts bei Entfernung der 9. Rippe, links sogar der 10. Rippe noch die Pleura; hinten in der Scapularlinie beiderseits bei Entfernung der 12. Rippe. Eine Eröffnung an diesen untersten Grenzen von vornherein, namentlich mit stechenden Instrumenten ist aber contraindicirt, weil das Zwerchfell der vorderen

Brustwand daselbst unmittelbar anliegen kann; man thut deshalb gut, zuerst an derjenigen Stelle die Pleurahöhle zu eröffnen, wo man ganz sicher ist, auf Flüssigkeit zu kommen, d. h. da, wo man durch Punction und Aspiration mit der Pravaz'schen Spritze deren Vorhandensein nachgewiesen hat. Erst wenn hier breiter Zugang geschaffen ist, wird eine Sonde eingeführt bis zur tiefsten Stelle der Höhle, resp. diese mit dem Finger von innen bestimmt. Daselbst wird in ganz gleicher Weise unter Rippenresection eine zweite Oeffnung angelegt und auf diese Weise für die Möglichkeit einer Durchspülung gesorgt.

70) Resection grösserer Stücke der Thoraxwand.

Ausgedehnte Excisionen der Brustwand kommt man in die Lage zu machen bei Pleuraerkrankungen mit Schrumpfung der Lunge, wo eine Schliessung der Eiterhöhle wegen Starrheit der Wandung mechanisch unmöglich ist; bei Neubildungen, speciell Chondromen und Sarkomen der Rippen, welche auf die Pleura übergegriffen haben. Die Operation führt den Namen der Estlander'schen, obschon vor ihm einzelne ausgiebige Resectionen ausgeführt und mitgetheilt sind (de Cerenville).

Man kann von jedem, den Rippen parallel laufenden längeren Schnitt aus leicht eine Reihe von Rippen reseciren. Muss man grössere Stücke der Brustwand zusammenhängend entfernen, so hat man dagegen Lappenschnitte nöthig. Für diese sind 2 Schnittrichtungen empfehlenswerth: Schnitt an der vorderen Achselfalte beginnend schräg rückwärts und abwärts über die laterale Brustfläche zwischen den Ansätzen des Serratus anticus major und des Latissimus dorsi nach hinten, des Obliquus abdominis externus nach vorne. Zu diesem Schnitte fügt man in gewünschter Höhe einen Schrägschnitt entlang einer Rippe hinzu. Die zweite Schnittrichtung läuft senkrecht entlang dem Rande der Rückenstrecker auf den hinteren Rippenwinkeln herab unter Spaltung des sehnigen Theils des Latissimus und zum Theil des Cucullaris und Serratus post. inf. Zu diesem, von oben nach unten verlaufenden Schnitt, welcher das Grenzgebiet der grossen Muskelausbreitungen und ihrer Nervenverästelungen trifft, wird wiederum nach Bedürfniss ein zweiter Schnitt parallel der Richtung der Rippen hinzugefügt.

71) Operationen an der Lunge.

Man kann an beliebigen Stellen, wo Abscesse, Cavernen oder ausnahmsweise Neubildungen in der Lunge selber Anlass zu Eingriffen geben, in gleicher Weise die Lunge freilegen, wie man die Pleurahöhle eröffnet, mit dem Unterschied, dass man durch künstliche Bildung von Adhäsionen (Kauterisation) oder durch directe Fixirung vor breiter Eröffnung sich sicherstellen muss, den betreffenden Lungentheil der Thoraxwand anliegend zu halten, falls nicht schon Verwachsungen durch die Krankheit bestehen.

Für die Eröffnung der Cavernen an ihrem häufigsten Sitz, nämlich an der Lungenspitze, macht man die Eröffnung in folgender Weise:

Entlang dem ersten Intercostalraum, parallel der Clavicula, von dessen Sternalende lateralwärts Schnitt durch Haut, Fascie und M. pectoralis major. Trennung der beiden Intercostalmuskeln, medialwärts bloss des M. intercostalis internus. Hier darf man die Arteria mammaria interna, und am lateralen Ende des Schnittes die Vena subclavia nicht verletzen.

Am unteren Rande der 1. Rippe wird auf deren Vorderfläche das Periost gespalten und vorne und hinten sorgfältig zurückgeschoben, dann

die unteren $^2/_3$ der Rippe unter Belassung einer oberen Spange resecirt, um ja nicht die auf der Rippe liegenden grossen Gefässe zu verletzen. Nunmehr überzeugt man sich durch Punction mit der PRAVAZ'schen Spritze von der Lage der Caverne, macht einen kleinen Schnitt durch die Pleura und erweitert denselben mit einer Arterienzange.

M. Eröffnung der Rückgratshöhle.

HORSLEY hat durch seine brillanten Operationen gezeigt, was für schöne Erfolge man durch Aufhebung eines durch Tumoren bedingten Druckes auf das Rückenmark, selbst in sehr weit gediehenen Fällen, erzielen kann, und andere Chirurgen haben nicht minder erfreuliche Wirkungen in Folge Aufhebung eines durch Fracturen und Luxationen bedingten Druckes der Wirbel oder durch Eröffnung von Abscessen erreicht.

72) Die Operation wird in folgender Weise ausgeführt:

Langer Medianschnitt bis auf die Wirbeldornen, Loslösung der beiderseitigen Muskeln dicht am Knochen mit dem Messer (namentlich des Musc. transverso-spinalis), wo nöthig unter queren Einkerbungen der starken bedeckenden Fascie. Die freigelegten Dornen werden mit der Knochenzange an der Basis abgetragen und sammt den Ligamenta interspinalia entfernt. Die Abtragung der hinteren Wirbelbogen wird in der Weise gemacht, dass man die starken Ligamenta intercruralia (flava) längs dem oberen und unteren Rande der Bogen dicht am Knochen quer durchschneidet. Mit der Zange werden die Bogen an beiden Seiten durchkneift und herausgehoben, und zwar einer nach dem andern, bis das Rückenmark genügend freigelegt ist.

Fettgewebe und starke Gefässe (Circuli venosi) werden unter eventuellen Unterbindungen mit dem Messer median getrennt, dann die Dura in der Medianlinie gespalten. Natürlich wird die Dura nicht eröffnet, wenn es sich nur um Druck handelt durch einen verschobenen oder gebrochenen Wirbel oder einen extraduralen Tumor oder Abscess.

Auch bei Eröffnung der Dura ist nach Drainage die vollständige Naht zu machen, und lässt sich damit binnen 2×24 Stunden vollkommene Primaheilung erzielen.

N. Lendengegend.

73) Nephrotomie und Nephrectomie (Fig. 40).

Die Schnitte zur Freilegung der Niere illustriren am besten den Normalschnitt für die Lendengegend. Die Nephrotomie wird gemacht wegen Wanderniere, um dieselbe an Haut und Fascie anzuheften, zur Eröffnung des Nierenbeckens und der Kelche bei Hydro- und Pyonephrose, bei Nephrolithiasis, bei Neubildungen. Die Nephrectomie wird ausgeführt, um die Niere bei Tumoren und bei ausgedehnten Erkrankungen durch Lithiasis, Entzündung, Tuberculose in toto zu entfernen. Mit demselben Schnitt legt man den Ureter frei.

Die correcte Schnittrichtung ist ein Querschnitt, welcher auf der Wölbung des M. sacro-lumbalis beginnt, unter der 12. Rippe bis zur vorderen Axillarlinie verläuft. Er trennt die Haut, Unterhaut, die starke Fascia lumbo-dorsalis mit den von ihr entsprechenden Muskeln, M. latissimus dorsi und darunter Serratus posticus inferior. Die lateralste

Zacke des ersteren Muskels erscheint als ein platter, dicker Muskelwulst. Der übrige Theil desselben wird seitlich vom Sacrolumbalrand durchschnitten, ebenso die dünnen, schräg nach oben aussen aufstrebenden

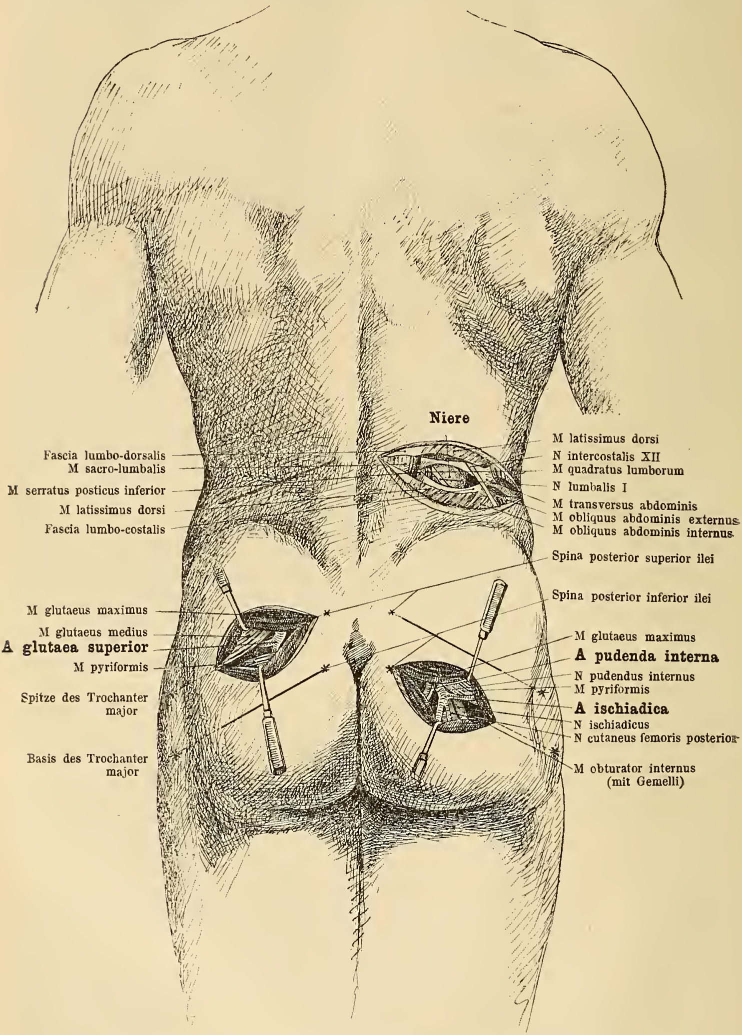


Fig. 42. Nephrotomie. A. glutaea und ischiadica.

Fasern des Serratus posticus inferior, den man nicht immer deutlich als eigene Schicht erkennt. Der Sacrolumbalis wird am Rande eine kurze Strecke eingekerbt oder kräftig medianwärts gezogen mit stumpfem Haken. Bei grösserem Schnitte wird der M. obliquus abdominis externus mit seinen abwärts gehenden Fasern eine kurze Strecke quer getrennt, an seinem hinteren Rande und unter ihm in gleicher Weise die schräg aufwärts steigenden Fasern des M. obliquus internus. Am Rande des Sacrolumbalis und zwischen den Schnitträndern der erwähnten 2 Bauchmuskeln erscheint die stramme, glänzende Fascia lumbo-costalis, an welcher die Fasern des M. abdominis transversus entspringen.

Nach Spaltung dieser Fascie tritt der Rand des M. quadratus lumborum zu Tage, fast senkrecht verlaufend und parallel dem Rande des Sacrolumbalis; unter demselben hervor kommt der Nervus intercostalis XII, mit den begleitenden starken Gefässen, nach vorne abwärts ziehend. Der N. lumbalis I (ilio-hypogastricus) tritt tiefer, als der N. intercostalis XII, am Rande des M. quadratus abwärts. Die Nerven durchbohren nach vorne den M. transversus und treten zwischen diesen und den M. obliquus internus. Sie werden auf und abwärts abgezogen, die Gefässe eventuell unterbunden und durchschnitten.

Am lateralen Rande des M. quadratus, den man nach Bedürfniss einkerben oder abziehen kann, liegt unter der dünnen Fascia transversa das reichliche retrorenale, lockere Fettgewebe mit Gefässen. Der stumpf eingehende Finger trennt diese Gewebe (Capsula adiposa) vorsichtig und kommt ohne Widerstand auf die Niere. Behufs Nephroraphie wird auch die dünne fibröse, die Niere stramm überziehende Capsula propria eingekerbt und stumpf von der Niere gelöst.

Will man die Niere in toto luxiren behufs Untersuchung, In- oder Excision, so unterbleibt die Ablösung der fibrösen Capsula propria. Das Nierenbecken kann durch Eingreifen gegen den Hilus von hinten abgetastet werden, da der Ureter hinter den Gefässen liegt.

Zur Incision des Nierenbeckens wird direct von hinten eingegangen bei Dilatation desselben; in den andern Fällen besser von der Nierenconvexität her ein kurzer Längsschnitt gemacht und der Finger in der Richtung des Hilus bis ins Nierenbecken eingebohrt.

Sobald die Nierensubstanz verletzt werden musste, ist es zweckmässig, die Wunde offen zu behandeln oder secundär zu nähen, nicht bloss wegen des Urinabflusses, sondern weil nach unseren Erfahrungen, die ich gemeinsam mit Dr. Tavel machte, Nierenverletzungen leicht die Umgebung inficiren. Die Niere beherbergt gewöhnlich (durch Ausscheidung?) Mikroorganismen, welche zu Entzündung Anlass geben. Es ist deshalb auch zweckmässig, derartige Patienten mit Salol 3,0 pro die auf die Operation vorzubereiten.

Wir haben für die Nephrectomie in den letzten Jahren ausnahmslos die Praxis festgehalten, den Querschnitt so weit nach vorne zu verlängern, dass wir die in den Bereich der Axillarlinie fallende Uebergangsfalte des Peritoneum neben dem Colon treffen und hier zuerst das Peritoneum eröffnen konnten. Es gelang uns stets, die Hand von hier in die Bauchhöhle so weit vorzuschieben, dass wir die andere Niere abtasten, über deren Grösse und Consistenz ein Urtheil bekommen und die Arteria renalis fühlen konnten. Nach Feststellung des Vorhandenseins einer gut entwickelten Niere auf der anderen Seite wurde das Peritoneum vernäht und die Operation in oben beschriebener Weise ausgeführt.

74) Ureter.

Der Ureter kann an verschiedenen Stellen freigelegt werden:

a) Am untersten Ende: siehe Freilegung der Samenblasen und Vasa deferentia vom Damm aus bei der Chirurgie der Dammgegend und vom hinteren Beckenschnitt aus.

b) Auf der Fossa iliaca interna: siehe Ligatur der Arteria iliaca communis.

c) In der Nähe der Niere durch denselben Schnitt, wie für die Nephrotomie, oder für den Fall, dass er weit abwärts verfolgt werden muss, durch einen Längsschnitt längs dem Rande des M. sacrolumbalis.

75) In ganz analoger Weise wie die Niere kann mit Verlängerung des Schnittes nach vorne auf der linken Seite die Milz freigelegt werden. Wir geben keine ausführliche Beschreibung, da die Operationsmethode zu sehr von den individuellen Verhältnissen des Krankheitsfalls, speciell von Grösse und Art der Tumoren beeinflusst wird.

O. Abdomen.

Normalschnitte.

Der Zugang zu den Eingeweiden des Abdomens wird mit den geringsten Nebenverletzungen beschafft durch einen verticalen Schnitt in der vorderen Mittellinie. Grössere Gefässe werden nicht getroffen, abgesehen etwa von einer nicht obliterirten V. umbilicalis und einigen im subserösen Fettgewebe gelegenen Venen.

Durchschnitten wird die Haut, Fascia superficialis und die Linea alba, d. h. die Verwachsungsstelle der Aponeurosen der M. recti abdominis. Unter dieser liegt die Fascia transversa und darunter das Peritoneum, von mehr oder weniger reichlichem, subserösem Fett bedeckt. Nach oben und nach unten liegt das Peritoneum der Linea alba locker auf. Im Bereich des Nabels ist es fester verwachsen.

Für weiter nach der Seite gelegene tiefere Organe genügt der Medianschnitt nicht immer, d. h. er wird unnütz verletzend, weil die Därme vorliegen; zumal nach dem Hypogastrium und Hypochondrium zu liegende Organe sind für den Medianschnitt zu fern. Die vielfach geübten seitlichen Längsschnitte entlang dem Rande des M. rectus abdominis sind zu verwerfen, weil die zu letzterem Muskel tretenden Nerven dabei durchschnitten werden. Bei langem Schnitt ist dieser Nachtheil nicht zu unterschätzen, namentlich im oberen Theil des Abdomen. Die Lähmung des Muskels befördert die Entstehung von Bauchhernien.

Wirklich rationell sind mit Rücksicht auf den Verlauf der Nerven ausser dem Medianschnitte bloss die Querschnitte (Fig. 34) oder queren Schräg-Schnitte, welche parallel den Nervenstämmen angelegt sind. Diese quer verlaufenden Schnitte trennen freilich die 3 breiten Bauchmuskeln, aber die zwischen den einzelnen Schichten, zumal Obliquus internus und Transversus liegenden Nerven lassen sich beiseite schieben. Selbst für den M. rectus abdominis ist ein querer Schnitt weniger verletzend als ein Längsschnitt an dessen lateraler Seite, weil die motorischen Nerven intact bleiben und nur eine neue künstliche Inscriptio tendinea hinzugefügt wird, so dass der Muskel sich wie vor-

her contrahirt. Allerdings muss man bei Querschnitten die Arteria epigastrica superior und inferior durchschneiden und unterbinden.

Hypochondrium.

76) Cholecystotomie (Fig. 34).

Zur Eröffnung und eventuellen Excision der Gallenblase geht man in folgender Weise vor: Schräger Querschnitt 4—6 cm unterhalb des Rippenrandes, 10—15 cm lang. Derselbe beginnt 3 Querfinger breit neben der Mittellinie auf der Wölbung des Rectus abdominis, trennt Haut, Fascia superficialis und die Fascie des Obliquus abdominis internus; diese ist vor dem Rectus mit derjenigen des Obliquus internus vereinigt. Darunter erscheint der Rectus, dessen laterale Hälfte durchgeschnitten wird unter Ligatur der A. epigastrica superior unter dessen lateralem Rande. Im seitlichen Theil wird der M. obliquus abdominis externus und noch weiter lateralwärts der Obliquus internus und Transversus getrennt. Unter ihnen streben die Ausläufer der Intercostalnerven schräg einwärts gegen den Rectus zu. Schwächere Rami perforantes dieser Nerven liegen schon auf der ersten Fascie.

Unter den Muskeln erscheint die hier sehr starke Fascia transversa mit querer Faserung, und nach ihrer Trennung das Peritoneum. Ist letzteres gespalten, so kann man die Gallenblase sehen und herausheben, wenn sie verlängert und vergrössert ist.

Zur Cholecystectomie muss auf der höchsten Wölbung des Blasengrundes das viscerale Peritoneum parallel dem Leberrand gespalten und die Gallenblase subperitoneal stumpf, unter Unterbindung der A. vesicae felleae bis zum Ductus cysticus frei gemacht werden. Dieser wird doppelt unterbunden und durchschnitten. Da in die Gallengänge Mikroorganismen aus dem Darm einwandern können, so muss mit sterilisirten Bäuschchen das Peritoneum geschützt und bei Durchschneidung die Stümpfe des Ductus durch Betupfung mit Sublimatbäuschchen oder mittelst Thermocauter desinficirt werden.

Hypogastrium.

Als Typus der Operationen im Bereich der seitlichen Hypogastrien kann die Unterbindung der A. iliaca communis und A. iliaca externa hingestellt werden. Bei ersterer geht man auf das Peritoneum ein, indem man 2 Querfinger breit über dem Poupart'schen Bande durchschneidet. Bei letzterer vermeidet man das Peritoneum, indem man sich dicht an das Lig. Pouparti hält und nur die Fascia transversa spaltet, welche sich an dasselbe ansetzt, während das Peritoneum etwa $^1/_2$ cm oberhalb auf die Fascie iliaca interna sich herumschlägt (vergleiche über diese beiden Unterbindungen später).

In analoger Weise kann man Abscesse der Fossa iliaca interna extraperitoneal durch Eingehen auf oder unter die Fascia iliaca interna eröffnen, oder unter Spaltung des Peritoneum vorgehen, wenn man den Processus vermiformis reseciren oder Tumoren des Coecum entfernen, oder links das S romanum behufs Anlegung eines künstlichen Afters vorziehen oder wegen Neubildung entfernen will. — Ein querer Schnitt von einer Seite zur anderen herüber, vom rechten vorderen Leistenring bis zum linksseitigen ist angezeigt, wenn die Blase eröffnet werden soll (s. Fig. 7).

Auf den Leistenkanal schneidet man direct in seiner Verlaufsrichtung ein, wenn man den Samenstrang bei Castration freilegen oder das Ligamentum uteri rotundum aufsuchen, oder endlich auf

dem Hals eines im Leistenkanal liegenden Bruchsackes gelangen will (Herniotomie).

Freilegung des Leistenkanals (bei Herniotomie, Castration, Varicocele-Operation, ALEXANDER's Prolapsoperation).

77) Castratio. Excisio tunicae vaginalis (Fig. 7).

Querschnitt entlang dem Leistenkanal 1 Finger breit oberhalb des POUPART'schen Bandes dem medianen Drittel des Ligaments parallel median abwärts. Der Schnitt entspricht ganz exact der Spaltrichtung der Haut und verklebt daher sehr leicht. In der Unterhaut und Fascia superficialis ist aussen und innen eine starke, von oben herabziehende Vene zu unterbinden. Die Arteria epigastrica superficialis, von der A. femoralis über die Bauchwand heraufsteigend, wird mit der äusseren Vene durchschnitten, wenn man den Schnitt lateralwärts verlängert. Trennung der dünnen Fascia externa Cooperi, welche als feine Fortsetzung der Fascie des M. obliquus abdominis externus den Samenstrang einhüllt und lateralwärts der letztgenannten Fascie selber Spaltung der Muskelfasern des Cremaster (vom Obliquus internus), der derben Fascia infundibuliformis (Fortsetzung der Fascia transversa). In dieser liegt der Samenstrang, resp. das Ligamentum rotundum und eventuelle Ausstülpungen des Peritoneums in Form von Bruchsäcken. Handelt es sich um Castration, so ist es leicht, falls der Hode nicht im Scrotum verwachsen oder bedeutend vergrössert ist, denselben nach oben zu stülpen und zu entfernen, oder ihn, wenn blosse Spaltung und Excision der Scheidenhaut bei Hydrocele vaginalis und funiculi beabsichtigt ist, wieder zu reponiren.

Bei Verwachsungen oder grösseren Tumoren des Hodens wird die Castration mittelst Querschnittes in frontaler Richtung am unteren Ende des Scrotums gemacht: Nach Spaltung der Haut und Tunica dartos (Fig. 7) zwischen den sichtbaren grösseren Scrotalgefässen wird der Hode in seinen Hüllen herausgestülpt. Wie der Schnitt parallel den Scrotalgefässen fällt (Art. scrotales externae), so ist er auch auf der Oberfläche der Scheidenhäute parallel den nach dem unteren Pol ziehenden Aesten der Samenstranggefässe.

78) Herniotomia inguinalis.

Der Schnitt ist ganz derselbe für die Herniotomia inguinalis, wie für die oben geschilderte Freilegung des Samenstranges. Nach gehöriger Spaltung des Cremaster und besonders der Fascia infundibuliformis lässt sich der Bruchsackhals meistens leicht auf stumpfem Wege von den Gebilden des Samenstranges isoliren und durch Zug bis zu seinem abgerundeten unteren Ende aus dem Scrotum herausheben. Man sieht die Grenzen auch eines dünnen Bruchsackes durchscheinen, wenn man die Samenstranggebilde dehnt und gegen das Licht hält.

Danach wird behufs Radicaloperation aufwärts der Bruchsack genau isolirt und kräftig heruntergezogen, bis die im hinteren Leistenring liegende Partie gefasst, mit Seidenfaden durchstochen und nach zwei Seiten kräftig umschnürt werden kann. Beim Abschneiden unterhalb zieht sich die umschnürte Stelle ganz ins Abdomen zurück. Es folgt eine Reihe tiefgreifender Nähte durch die Fascie des M. obliquus externus und die darunter liegenden Muskelfasern zur Verengerung des Leistenkanals in ganzer Länge.

79) Isolirung des Ligamentum rotundum (Fig. 43).

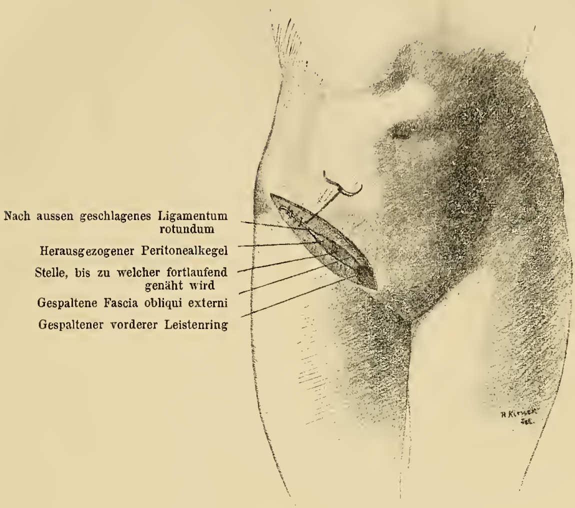


Fig. 43.

Das Ligamentum rotundum beim weiblichen Geschlecht wird in ganz analoger Weise isolirt, wie der Samenstrang. Indess ist dies viel leichter, weil von den bedeckenden Hüllen der Cremaster wegfällt und eine ausgebildete Fascia infundibuliformis nicht vorhanden ist. Wie man den Schnitt anlegt, hängt übrigens davon ab, wie man die Vornähung des Ligaments besorgen will bei Retroversio, Retroflexio und Prolapsus uteri. Wir haben sehr gute Resultate erzielt von folgender Modification der Alexander'schen Operation:

Schnitt in ganzer Länge kleinfingerbreit über dem Ligamentum Pouparti durch Haut, Fascia superficialis und über der inneren Hälfte, d. h. über dem Leistenkanal durch die Fascie des Obliquus abdomins externus. Die Arteria epigastrica superficialis in der Fascia superficialis nebst Vene und eine am inneren Wundwinkel senkrecht emporsteigende Vene werden unterbunden. Jetzt kann man aus der Rinne des Ligamentum Pouparti stumpf sofort das Ligamentum rotundum nebst begleitendem dünnem Gefässstrang isoliren und emporheben. Jenes wird gegen die Symphyse zu von seinen peripheren Ansätzen frei gemacht und in der Richtung gegen die Spina ant. sup. ilei kräftig herausgezogen. Dadurch wird, wie man sich am Kadaver leicht überzeugen kann, der Uterus emporgezogen, nach vorne gebogen, und wenn man beidseitig operirt, nach beiden Seiten so gespannt, dass er in seiner neuen Lage fixirt bleibt.

Es wird aber mit dem Ligamentum rotundum ein ca. 3 cm langer

Kegel vom Parietalperitoneum emporgehoben. Sobald man sich überzeugt hat, dass kein Eingeweide sich in diesen Kegel vorgedrängt hat, wird das Ligament auf der Fascia obliqui externi durch eine fortlaufende Seidennaht angenäht, welche auch den Peritonealkegel mitfasst und, von der Spina ant. sup. ilei beginnend, bis zum hinteren Leistenring herabgeht. Dann wird durch tiefe Nähte der Leistenkanal wieder geschlossen (vergl. No. 78).

80) Resectio processus vermiformis.

Die Operationsmethode lässt sich hier nur andeutungsweise für den Fall schildern, wo man bei Fehlen von peri- oder paratyphlitischem Exsudat und Abscess den Wurmfortsatz im Intervall recidivirender Entzündungen resecirt.

Schnitt (s. Fig. 7) wie zur Ligatur der Arteria iliaca communis, aber kürzer, 2 Finger breit über der rechten Spina ilei anterior superior entlang, der äusseren Hälfte des Ligamentum Pouparti, bis über die Mitte desselben. Trennung der Schichten, wie bei der erwähnten Ligatur, mit dem Unterschied, dass auch das Peritoneum in der Schnittlinie gespalten wird. Womöglich wird das Coecum selber vorgezogen, sonst der sehr verschieden gelagerte Processus vermiformis am Coecum aufgesucht, von den Adhäsionen frei gemacht und vorgezogen. Sein Mesenteriolum wird zwischen 2 Ligaturen getrennt; dann wird die Serosa mit Muscularis 1 cm von der Einmündungsstelle des Fortsatzes in das Coecum rings durchschnitten und zurückpräparirt, endlich die Mucosa möglichst nahe am Coecum mit einem Seidenfaden umschnürt, abgetrennt und der Schleimhautstumpf mit dem Thermocauter betupft zur Desinfection. Dann wird durch eine fortlaufende Seidennaht die eingestülpte Serosa darüber vernäht.

81) Anlegung einer Kothfistel (Fig. 44).

Bei jeder Form behinderter Gasentleerung des Darms, welche zu Störung der Athmung, der Resorption des Nahrungsbreies führt, kann die vorübergehende Anlegung einer Kothfistel angezeigt sein, so zumal bei Ileus im engeren Sinne, so bei Peritonitis. Indem man Zeit gewinnt, lässt sich manches Leben erhalten. Die Operation, richtig ausgeführt, ist völlig gefahrlos, darf daher nicht zu lange hinausgeschoben werden.

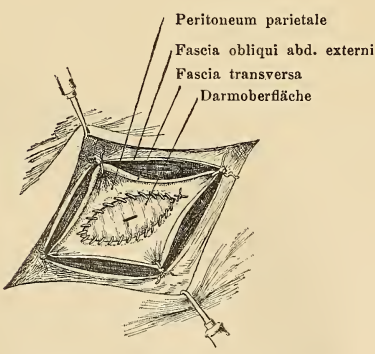


Fig. 44. Anlegung einer Kothfistel.

Man incidirt die Bauchwand an verschiedenen Stellen, bei Wahl mit Vorliebe 2—3 Querfinger über der Mitte des Ligamentum Pouparti, demselben parallel, in einer Länge von 6 cm. Nach Trennung der Bauchwand bis auf das Peritoneum wird letzteres in geringerer Ausdehnung, etwa 2—$2^1/_2$ cm eingeschnitten. Nun legt sich

in der Regel ein gespannter Darm ohne weiteres der Wunde an und wird so eingestellt, dass er in ganzer Breite die Wunde ausfüllt, ohne dass er irgendwie vorgezogen wird. Jetzt wird nach allen 4 Richtungen je eine Knopfnaht durch die Darmserosa und die Parietalserosa sammt Fascie gelegt entfernt von der Peritonealwunde (Fig. 44) zur Fixation des Darms an der Bauchwand. Erst jetzt folgt dem Rande der Oeffnung im Peritoneum entsprechend eine ununterbrochene feine Seidennaht, welche hermetisch die Parietalserosa und die Darmserosa aneinanderpresst. In der Mitte der so gebildeten Oeffnung wird mit einem feinen Messerchen ein rascher kurzer Stich gemacht und mit einer Sonde nachgesehen, ob man richtig ins Darmlumen gelangt ist. Die Wunde wird mit Jodoform oder Aristolpulver eingerieben und warme $1^0/_{00}$ Salicylwasserumschläge aufgelegt, welche man häufig wechseln lässt.

82) Anlegung eines Anus praeternaturalis (Fig. 45).

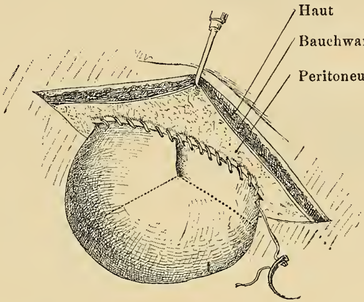


Fig. 45[1]). Anlegung eines Anus praeternaturalis.

Für vorübergehende Entleerung des Darms bei Tympanitis genügt eine feine Kothfistel stets. Ein Anus praeternaturalis wird daher bloss angelegt, wo ein dauernder Abfluss und Abschluss des Darminhaltes vom Darme weiter abwärts beabsichtigt ist. Die Operation wird folgendermaassen ausgeführt: Schnitt 2 Finger breit über dem Ligamentum Pouparti von dessen Mitte lateralwärts. Nach Spaltung der Bauchwand wie bei der Kothfistel durch Trennung der 3 Muskelschichten mit Fascie und des Peritoneum in etwas geringerer Ausdehnung, wird der Darm, bei impermeablen Mastdarmkrebsen z. B. das S. romanum, so in die Wunde gezogen, dass eine vollständige Schlinge vorliegt. Dieselbe wird durch eine fortlaufende Seidennaht mit dem Parietalperitoneum vernäht, so dass das zuführende Darmstück reichlichen Raum hat, das abführende von ersterem zusammengedrückt wird. Dann wird ein dreieckiges Stück aus der Convexität der Schlinge bis zum Mesenterialansatz resecirt. Wo die Eröffnung nicht dringlich ist, soll dieselbe bis zur Bildung guter Adhärenzen (2 Tage) verschoben werden.

---

1) Die Figur stellt die Operation auf der rechten statt linken Seite dar, ist also für die Flexur umzukehren.

83) Darmresection und Darmnaht (Fig. 46 u. 47).

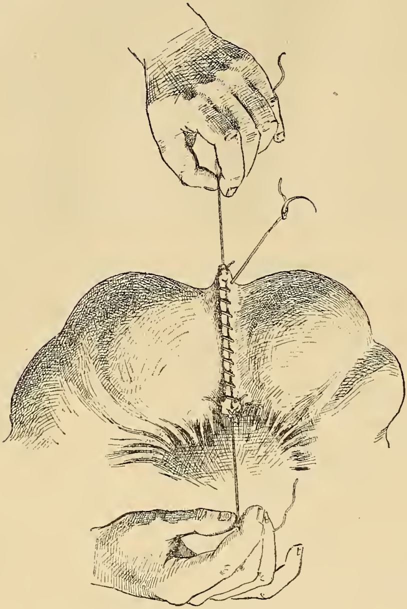


Fig. 46.

Ist man bei brandigen Hernien, Verengerungen oder Neubildungen genöthigt, ein Stück Darm zu entfernen, so ist die erste Sorge, die Trennung nicht nur in gesunden Darmtheilen zu machen, sondern auch an Stellen, welche eine freie Mesenterialzufuhr gesichert haben. Die Durchschneidung des Darms wird nicht ganz in querer Linie vorgenommen, sondern etwas schräg, so dass an der Convexität etwas mehr abgetragen wird, um die Circulation in der vom Mesenterium entfernten Seite der Darmwand zu sichern. Das Mesenterium wird niemals unnütz mitexstirpirt, sondern stets, selbst wo es sich in starke Falten legt, möglichst nahe dem Darme entlang dem Mesenterialansatz getrennt.

Zur Wiedervereinigung müssen die Darmenden bequem ausserhalb der Bauchhöhle gelagert werden, wo es irgend möglich ist, und dann wird zuerst das mesenteriale Ende der beiden Darmlumina in Berührung gebracht durch eine Seidenknopfnaht, deren Enden lang bleiben. Danach wird eine zweite Knopfnaht an der Convexität durch beide Darmlumina gelegt und nunmehr unter Einstülpung der Darmwand gegen das Lumen bis zu breiter Berührung des serösen Ueberzuges (Lembert)

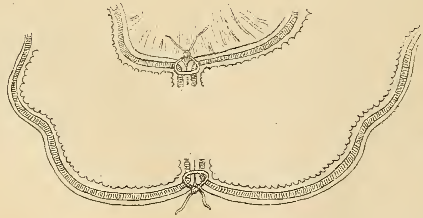


Fig. 47. Darmresection und circuläre Darmnaht. Längsschnitt.

eine erste fortlaufende zuverlässige Seidennaht angelegt, welche die Muscularis und Serosa fasst und kräftig angezogen wird. Ueber diese erste Naht wird (nach CZERNY und KOCHER) eine zweite feine Seidennaht fortlaufend bloss durch die Serosa gelegt, so dass der Anfangstheil des Fadens mit dem Endtheil zusammengeknüpft wird. Nach gründlicher Reinigung mit 7⁰/₀₀ Salzwasser à 37° C wird einmal mit 1⁰/₀₀ Sublimat gereinigt und jeder Rest dieser Flüssigkeit mit warmem Salzwasser wieder entfernt.

84) Cystotomia alta suprapubica (Fig. 7).

Der Blasenschnitt über der Symphyse ist gegenwärtig das Normalverfahren zur Eröffnung der Blase aus den verschiedensten Indicationen, da derselbe es im Gegensatz zur perinealen Operation möglich macht, eine vollkommene Primaheilung zu erzielen. Der Normalschnitt verläuft quer in der Falte über der Symphyse durch die fettreiche Haut und Fascie hindurch, so dass die Recti frei liegen. Bei TRENDLENBURGscher Hochlagerung des Beckens gestattet derselbe einen sehr klaren Einblick auf und die in Blase. Einige senkrecht verlaufende Venen sind zu durchschneiden und unterbinden. Um guten Raum zu bekommen und doch das Peritoneum nicht in Gefahr zu bringen, werden die Weichtheile über der Symphyse ergiebig gespalten und der Schnitt bogenförmig von der Gegend oberhalb des einen Leistenkanals bis zu derselben Stelle der anderen Leiste herübergeführt. Die Ansätze der M. recti an der Symphyse werden zum guten Theil getrennt nebst den M. pyramidales. Ausserdem wird in der Tiefe eine Längsspaltung in der Medianlinie durch die Linea alba (vereinigte Fascie der Recti abdominis) hinzugefügt. Mit dem Finger geht man hinter der Symphyse ein und zieht die dünne Fascie, das subseröse Fett und mit ihm die Umschlagsstelle des Peritoneum aufwärts, welche sich als quere Falte oder Wulst sehen oder fühlen lässt.

Durch diesen Handgriff im Verein mit der Beckenhochlagerung macht man die Hebung der Blase durch stärkere Füllung derselben oder des Rectum überflüssig. Die letzteren Maassnahmen sind nicht ohne Gefahr wegen Berstung oder Verletzung dieser Organe, wenn sie erkrankt sind. Es ist zweckmässig, am untersten Punkt der Blase, an welchen man noch gut hingelangt, durch die ganze Dicke der Muscularis eine feste Fadenschlinge durchzuziehen. Ebenso wird unterhalb der Umschlagsstelle des Peritoneum eine zweite Fadenschlinge durch die Muscularis des Blasenscheitels gelegt. Dieses Anlegen von Fadenschlingen erleichtert nachher die Naht ganz ausserordentlich, wenn die Blase sich entleert hat.

Zwischen den beiden Fadenschlingen wird in verticaler Richtung die Muscularis getrennt, bis die Schleimhaut als bläuliche Blase sich vorwölbt. Blutungen werden sofort gestillt. Beim Anstechen dieser Vorwölbung spritzt der Urin, resp. die in die Blase gebrachte aseptische Lösung heraus, und der Schnitt kann nach Bedürfniss erweitert werden behufs Extraction eines Steines, Excision einer Neubildung oder auch blosser Inspection und Digitalexploration der Blase. Die Schleimhaut braucht weniger ergiebig getrennt zu werden, als die Muscularis, da sie sehr dehnsam ist. Die Blase wird mit doppelreihiger Seitennaht geschlossen, so dass die erste Naht bis zur Schleimhaut reicht, die oberflächliche (übrigens ununterbrochen fortlaufend) ausser der Muscularis das bedeckende Zellgewebe mitfasst. Schluss der äusseren Wunde.

Die Blase ist vor der Operation gründlich gespült und mit 150—200 ccm gekochter 4 % Borlösung à 37° gefüllt worden.

Zur Nachbehandlung wird ein Nélaton'scher Katheter eingelegt durch die Urethra, in dieser mittelst eines durch das Frenulum gelegten Seidenfadens fixirt und der Urin durch einen Kautschukschlauch in eine neben dem Bett stehende, mit 5 % Carbollösung (resp. 1 ‰ Sublimat) gefüllte Flasche permanent abgeleitet. Der Katheter bleibt 8—14 Tage liegen, bis man der Heilung der Blasenwunde sicher ist. Durch die Haut wird bis zur Blase ein Glasdrain eingelegt, wie immer durch eine besondere kleine Oeffnung, und ausnahmsweise ebenfalls 8—10 Tage liegen gelassen.

85) Blaseneröffnung mit Symphysenresection.

Giebt ein grosser Querschnitt nicht genug Raum zu Operationen in und an der Blase, namentlich in der Gegend des Blasenhalses oder der Prostata, so ist es am besten, nach Helferich's Vorgang, unter Ablösung der Muskelansätze (oben Recti abdominis und pyramidales, unten aussen Obturatores externi) einen dreieckigen Keil mit oberer breiter Basis und der Spitze oberhalb des Schambogens aus der Symphyse subperiostal zu reseciren und das Periost an der Rückseite gehörig abzulösen. Für die Festigkeit des Beckens hat dieser Eingriff keinen weiteren Schaden. Dr. Niehans macht die Symphysenresection nur auf einer Seite, aber durchgehend.

P. Perinaeum.

Die Dammgegend erscheint anatomisch ziemlich complicirt, speciell was die Fascien anbelangt.

Operationen am Damm bezwecken Freilegung des untersten Theiles des Rectum, der Urethra, der Prostata und Samenblasen, der Vagina, des Uterus und des Blasengrundes. Diejenige Operation, welche vor Zeiten weitaus im Vordergrunde stand und die häufigste Indication bildete, war der Steinschnitt.

86) Der Damm-Steinschnitt galt bis in die neueste Zeit als Normalverfahren, und es handelte sich nur darum, von den verschiedensten Variationen desselben die geeignetste Methode auszuwählen, Lateralschnitt, Bilateralschnitt, Medianschnitt. Dass der Schnitt von unten her so lange geübt ist, erklärt sich dadurch, dass man bei hohem Blasenschnitt die Infection der Wunde nicht zu verhüten vermochte, während bei Dammoperationen wenigstens der Abfluss des Urins und der Wundsecrete gesichert werden konnte, so dass deren Infiltration in die Gewebe nicht die Gefahr der Infection vermehrte.

Zur Stunde liegt eine bestimmte Indication für den Damm-Steinschnitt nur noch für die seltenen Fälle vor, wo kleine Steine nicht durch Lithothripsie zu beseitigen sind, aber nicht klein genug sind, um durch die intacte Urethra zu passiren.

Man macht in diesem Fall den Urethraschnitt in der Pars membranacea, und der Dammschnitt fällt in seiner Ausführung mit der Urethrotomia externa zusammen. Die letztere wird ausserdem gemacht bei Zerreissungen, Stricturen, Fisteln, ferner zur Exploration der Blase mit dem Finger, endlich behufs Entfernung von Fremdkörpern aus Blase und Urethra. Indicationen zum Dammschnitt sind ferner Abscesse und Neubildungen von Prostata und Samenblasen.

Die Prostata ist abgesehen von ihrem oft in die Blase ragenden Mittellappen am besten vom Damm aus zugänglich zu machen, und von Dittel und Zuckerkandl ist dieser Weg genau präcisirt worden. Die Erkrankungen des Uterus werden von der Vagina aus, die des Rectum mit Vorliebe von einem hinteren Schnitt aus behandelt (s. Chirurgie der hinteren Beckengegend). Doch kann auch die Prostata mit den Samenblasen sehr hübsch von diesem hinteren Schnitt neben dem Rectum vorbei zugänglich gemacht werden.

87) Eröffnung der Pars cavernosa und bulbosa urethrae. Medianschnitt.

Medianschnitt bis auf die fibröse Albuginea des Corpus cavernosum. Falls letzteres nicht Erkrankungs halber gespalten oder entfernt werden muss, geht man unter Abziehen des einen Wundrandes neben dem seitlichen Umfang des Corpus cavernosum urethrae, speciell neben dem Bulbus auf die Urethra ein.

88) Die Eröffnung der Pars membranacea und prostatica urethrae. Normalschnitt für breiteren Zugang (Fig. 48 und 49).

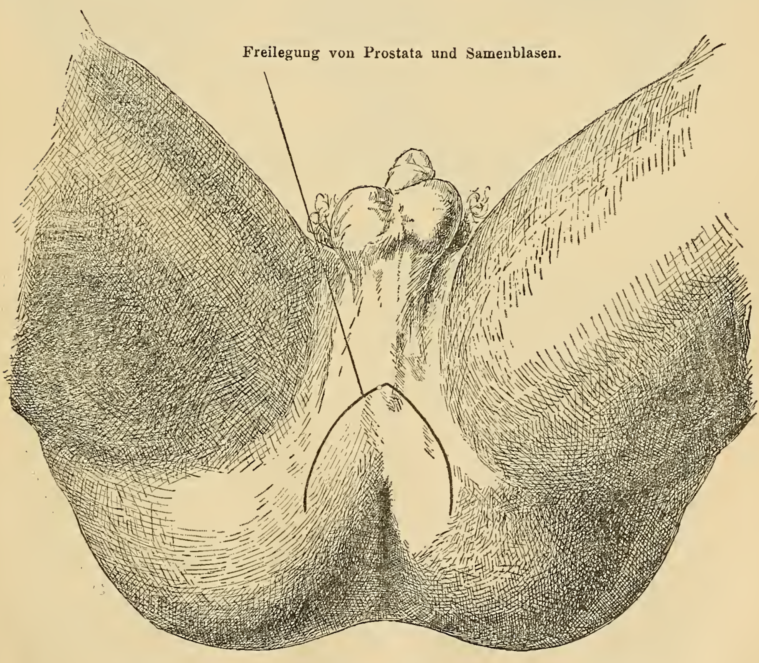


Fig. 48.

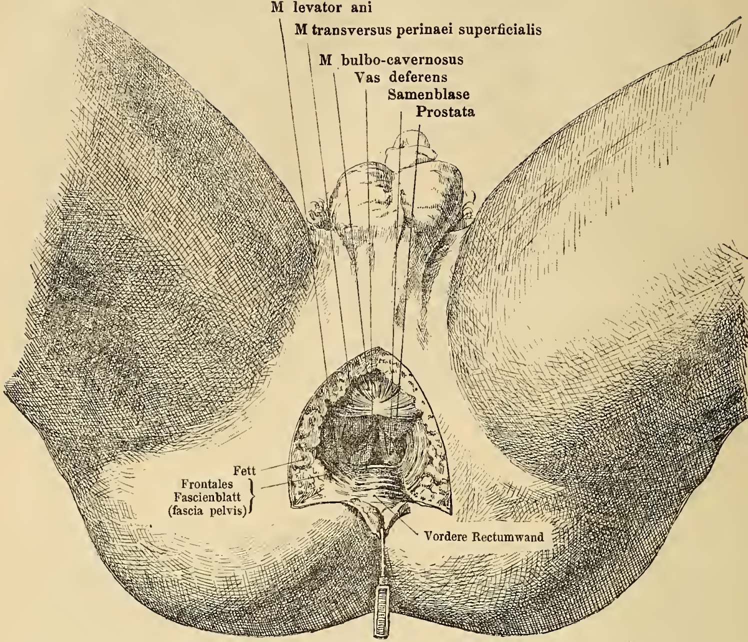


Fig. 49.

Diese Operation führt auch auf Prostata, Samenblasen und urethrales Ende der Vasa deferentia hin. Sie verlangt einen ergiebigen äusseren Schnitt. Deshalb muss man vom Medianschnitt von vornherein absehen. Ein rein lateraler Schnitt, wie er früher mit Vorliebe geübt worden ist, durchschneidet die von der Arteria und Nervus pudendus internus nach der Mittellinie zugehenden Gefässe und Nervenäste (nach hinten die Aa. und Nn. haemorhoidales externi, nach vorn die A. perinea und bulbosa mit den parallel laufenden Nerven. Obschon die sacralen Resectionen gelehrt haben, dass einseitige Durchschneidung dieser Nerven nicht nothwendig bleibende motorische Störungen herbeiführt, so ist doch principiell die Läsion dieser Gebilde zu vermeiden und als Normalverfahren für breiteren Zugang der quere Bogenschnitt anzusehen.

Der Schnitt verläuft zwischen Tuber ischii und Rectum rechts beginnend bis zum hintersten Ende des fühlbaren Bulbus urethrae nach vorne und symmetrisch auf der anderen Seite rückwärts.

Nach Spaltung der Haut und der oberflächlichen dünneren Fascie gelangt man seitlich in das Fettgewebe zwischen Becken und Rectum, die Excavatio ischio-rectalis.

Dasselbe wird stumpf getrennt bis zur Unterfläche des M.

levator ani, wobei der N. und A. haemorhoidalis externa nach hinten, die N. und A. perinea (transversa perinei) und bulbosa nach vorn geschoben und abgezogen werden. Dicht am Bulbus werden die Verbindungsfasern zwischen Sphincter ani externus und M. bulbo-cavernosus quer getrennt und der Bulbus urethrae nach vorne gezogen. Der M. transversus perinei superficialis bleibt nach vorn. An der Vorderfläche des Rectum verbindet eine organische Muskelfaserschicht die Bündel des M. levator ani quer. Dieselbe ist bedeckt von einer frontal gestellten Fascie, welche zum DOUGLAS'schen Raum emporsteigt. Die Fascie wird an ihrer queren Verbindung mit dem tiefen Blatt der Fascia pelvis über dem Bulbus gespalten und nach hinten gezogen, sammt jener Muskelschicht und dem unteren Ende des Rectum. Auf diese Weise wird der hintere Umfang des Diaphragma urogenitale freigelegt, nämlich unten das Ligamentum triangulare urethrae, oben der hintere breite Rand des M. transversus perinei profundus, welcher die Pars membranacea urethrae bis zur Prostata bedeckt.

Im M. transversus perinei profundus liegen die COWPER'schen Drüsen. Dieselben sind hier zugänglich zu machen.

Hinter jenem Diaphragma stumpf emporgehend, drängt man die in sagittaler Ebene rück- und abwärts laufenden Bündel des M. levator nach beiden Seiten auseinander und gelangt so auf die glatte Rückfläche der Prostata, weiter oben der Samenblasen, die sich aufs schönste sichtbar machen lassen. Letztere sind bloss locker mit dem Peritoneum verbunden und können leicht bis zum oberen Ende freigemacht werden. Falls der Schnitt zu wenig Einblick gewährt, so kann er beidseitig nach rückwärts verlängert werden unter Durchschneidung des Lig. sacro-tuberosum an seinem Ansatz am Tuber ischii.

89) Arteria pudenda interna am Damm und Nervus pudendus internus am Damm.

Schnitt neben dem leicht fühlbaren Tuber ischii, entlang dem medialen Rand des Schambogens vorwärts durch die Haut. Spaltung der Fascie unter Schonung des zum Scrotum ziehenden Hautastes des N. pudendus. Im vorderen Theil wird das Muskelfleisch des Ischiocavernous freigelegt. Neben dessen Ansatz wird der M. transversus perinei superficialis am aufsteigenden Sitzbeinast durchschnitten und zugleich das tiefe Fascienblatt gespalten, welches die untere Bedeckung des Diaphragma urogenitale bildet und sich auf die Innenfläche des M. obturator internus umschlägt. Die Arterie liegt auf der Innenfläche des letzterwähnten Muskels, über dem Ansatz des Lig. sacro-tuberosum nach vorne tretend, der Nervus pudendus internus daneben und oberflächlicher.

Q. Sacralgegend.

Seit man zu der Einsicht gekommen ist, dass in den Fällen, wo die intraperitoneale Freilegung der Beckenorgane nicht möglich oder nicht angezeigt ist, der Zugang von hinten her dem längst üblichen von der Dammgegend aus verschiedenen Gründen vorzuziehen ist, hat die Chirurgie der Sacrococcygealgegend ein erhöhtes Interesse erlangt.

90) Man legt mit besonderer Vorliebe das Rectum von hinten her frei behufs Exstirpation von Neubildungen desselben, benutzt aber diesen Weg auch, um den oberen Theil der Vagina, Uterus, Prostata, Blasengrund und Samenblasen freizulegen.

Der Hautschnitt (Normalschnitt) beginnt seitlich neben der Gesässspalte, in der Regel links, in der Furche zwischen dem vertieften Sacrum und dem wulstig vorragenden Msc. glutaeus maximus 2 Finger breit unter der Spina ilii posterior superior. Er läuft abwärts zur Mittellinie

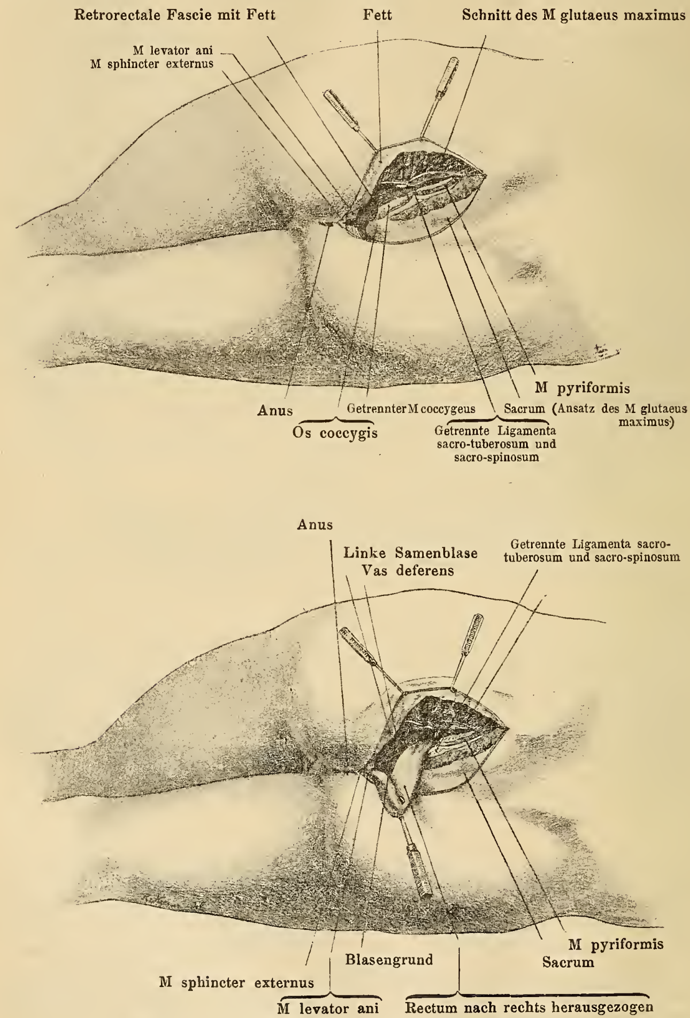


Fig. 50. Parasacraler hinterer Beckenschnitt.

und in dieser bis über die Steissbeinspitze herab an den hinteren Rand des Anus, eventuell diesen umkreisend, bis in die Raphe perinei hinein.

Entlang dem Sacrum wird der Ansatz des Glutaeus maximus getrennt und der Knochenrand freigelegt. Nunmehr trennt man am Rande des Sacrum die Bänder und Muskeln und dringt neben dem Knochen in die Tiefe (Zuckerkandl, Wölfler). Besseren Einblick erhält man, wenn man das Os coccygis exstirpirt nach einem für Anus imperforatus von Verneuil benutzten, von Kocher für die Excisio recti eingeführten Verfahren. Wo nöthig, resecirt man auch vom Sacrum einen Theil, sei es bloss den linken Rand oder ein grosses Stück bis zum 4., 3. oder gar 2. Sacralloch nach dem Vorgange von Kraske. Man kann ohne bleibenden Schaden wenigstens einseitig bis zum 2. Sacralloch emporgehen, obschon die Nerven für Blase und Rectum vom 4. und 5. Sacralnerven und der Nervus pudendus internus aus dem 3. Sacralnerven stammt.

Wenn man keinen Knochen resecirt, so löst man am linken Rande des Sacrum und an beiden Rändern des Coccyx den Ansatz des Lig. tuberoso- und des Lig. spinoso-sacrum und trennt an Muskelansätzen von oben nach unten den M. pyriformis, die M. coccygei, ischiococcygei, unterhalb der Steissbeinspitze den M. levator ani und Sphincter ani externus. Wird das Steissbein entfernt, so exarticulirt man dasselbe mit dem Resectionsmesser; wird ein Theil des Sacrum resecirt, so wird dieses mit einigen kräftigen Meisselschlägen durchtrennt und dessen unteres Ende in ganzer Breite mit dem Steissbein in Zusammenhang herauspräparirt. Dabei tritt öfter ziemlich lebhafte Blutung ein, sowohl aus dem durchtrennten Knochen, als speciell aus den Sacralarterien (Sacralis media und lateralis), jene aus der Aorta, diese aus der Hypogastrica stammend. Da diese Gefässe dem Sacrum eng anliegen, so sind sie mitunter schwer zu fassen und zu unterbinden, und man muss sich mit momentaner Tamponade behelfen. Am untersten Theil des Rectum ist der mehrere cm hohe Wulst des Sphincter ani externus und internus mit Levator median zu spalten, wenn die Analportion ausgeschält werden soll. Neben dem Rectum wird der Msc. levator ani getrennt bis zur Raphe perinaei; dabei spritzen Aeste der Arteria haemorhoidalis externa aus der A. pudenda interna.

Zur Freilegung des Rectum weiter aufwärts ist die wesentlichste Bedingung erstens die gehörige Lösung der Verbindungen mit der Vorderfläche des Sacrum, der M. und Ligamenta sacro-coccygea und zweitens die gründliche Trennung des Peritoneum im Bereiche der Douglas'schen Falte, welche beim Manne bis auf den fühlbaren oberen Rand der Prostata, beim Weib bis auf den Fornix vaginae herabreicht. Nach Durchtrennung des Peritoneum kann das Rectum so weit herabgezogen werden, dass ein 20—25 cm entfernt vom Anus gelegenes Stück ohne Gewalt in den Analring eingenäht werden kann. Bei der Lösung des Rectum weiter hinauf sind unten Aeste der Art. haemorhoidalis media aus der A. hypogastrica und oben solche der A. haemorhoidalis interna aus der Mesaraica inferior zu unterbinden; die stärkeren Aeste liegen seitlich. Hat man die Fascie getrennt, so lässt sich unter Ligatur der seitlich und hinten zutretenden Gefässe das Rectum mit einem grossen stumpfen Haken so aus der Wunde hervorziehen, dass man neben demselben nach Spaltung des frontalen prärectalen Fascienblattes den oberen Umfang der Prostata und die Samenblase mit dem untersten Ende des Vas deferens deutlich sieht und ebenso den Blasengrund. Neben dem oberen Ende der Samenblase kann man nach aussen auch das unterste Ende des Ureter freilegen.

B. Obere Extremität.

a) Schultergegend.

91) Arteria subclavia mit Querschnitt (Fig. 51, 52).

Schnitt 1 cm unter dem mittleren Drittel der Clavicula mit Durchschneidung der Fasern des Platysma sammt den sensiblen Nervi supraclaviculares. Schonung der Vena cephalica am Vorderrand des Deltoides bei Spaltung der Fascie. Durchschneidung der Clavicularportion des Pectoralis major bis zum Deltoidesrand. Unter der Clavicula wird die stramme Fascie des Msc. subclavius gespalten, um mit ihr die zur Vena subclavia tretende V. cephalica abwärts zu ziehen. Jetzt erscheint die Vena subclavia. Nach aussen und tiefer gelegen der Plexus axillaris. Zwischen dem medialsten Nervenstamm (Ulnaris mit Cutaneus medius) und der Vene liegt auf dem Musculus serratus anticus die Arterie.

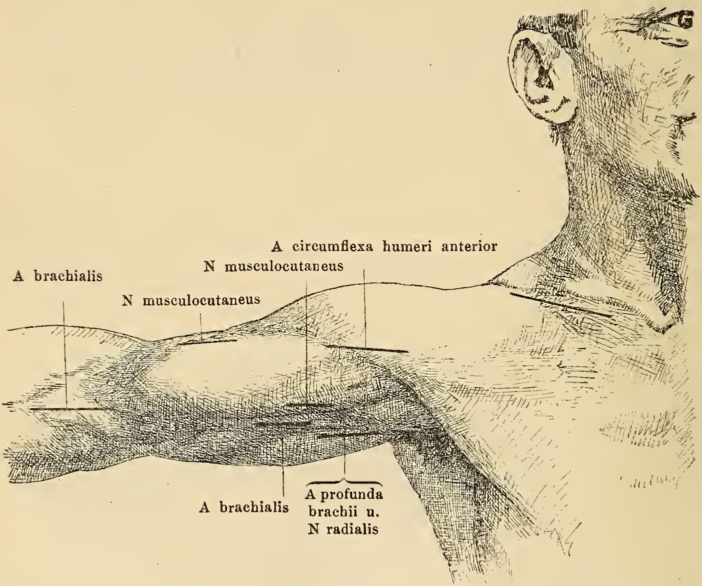


Fig. 51.

92) Unter dem M. subclavius geht die A. thoracica suprema (Fig. 51, 52) aus dem Hauptstamm hervor und an derselben Stelle ist letzterer von den motorischen Aesten des Pectoralis major und minor, nämlich den N. thoracici anteriores umfasst.

Arteria subclavia mit Längsschnitt (Fig. 34).

Schnitt auf die Clavicula an der Grenze vom mittleren und äusseren Drittel beginnend in der fühlbaren Furche zwischen M. deltoideus und Cleidalportion des M. pectoralis major gegen die vordere Axillarfalte. Nach Spaltung der Haut erscheint in der Fascie die Vena cephalica. Dieselbe wird auf die mediale Seite gezogen, wenn man die Arterie dicht unter der Clavicula unterbinden muss. Dies hat aber den Nachtheil, dass man gerade die Stelle freilegt, an welcher die wichtigen N. thoracici anteriores von aussen und oben über die Arterie herübergehen, um sich zu den M. pectorales zu begeben.

Bei Wahl wird daher die Vena cephalica lateral aufwärts gezogen. Unter ihrem Endstück, d. h. vor der Einmündungsstelle in die medialwärts gelegene Vena subclavia liegt die Arterie, lateral von ihr die Nervenstämme des Plexus axillaris.

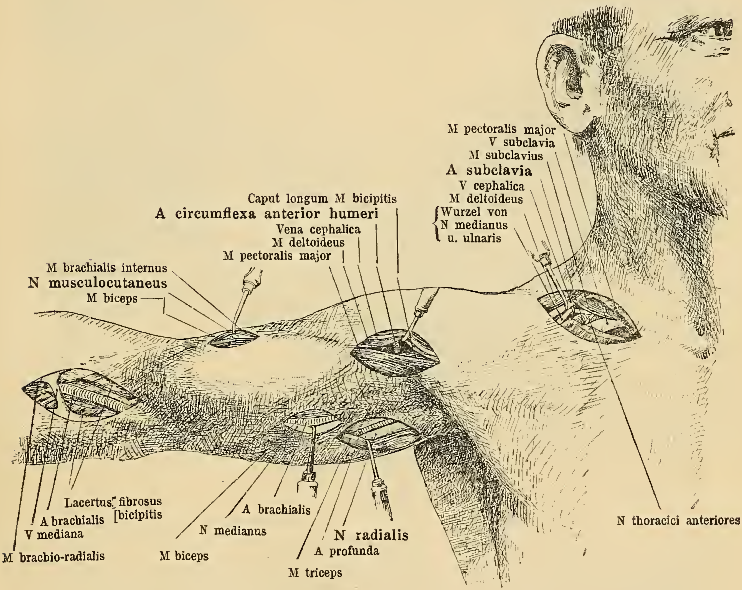


Fig. 52.

93) Ueber dem oberen Rande des M. pectoralis minor, unter welchen die Arterie tritt, findet man die Abgangsstelle der Arteria thoracico-acromialis (Fig. 34), deren Aeste vor der Hauptarterie liegen.

Ablösung des Pectoralis major eine kurze Strecke entlang der Clavicula erleichtert die Operation.

94) A r t e r i a t h o r a c i c a l o n g a (Fig. 53).

Schnitt entlang der vorderen Achselfalte bei abducirtem Arm, an der Seitenfläche des Thorax beginnend. Nach Spaltung des Fascie findet man direct hinter dem Pectoralis major-Rande die Arterie auf dem Thorax resp. dem M. serratus anticus major in der Axillarlinie herablaufend. Hinter ihr der N. thoracicus longus.

b) A x i l l a.

95) A r t e r i a a x i l l a r i s (Fig. 53 und 54).

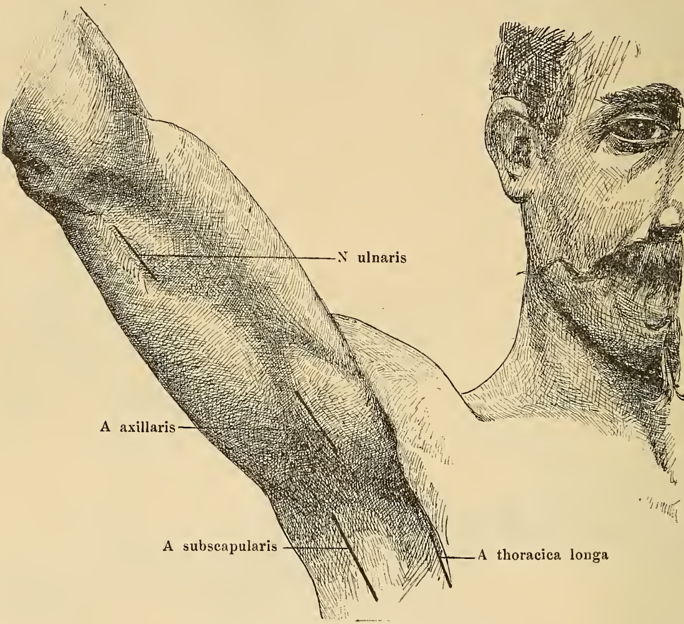


Fig. 53.

Richtung von der Mitte der Clavicula bis zur Mitte der vorderen Achselfalte. Sie liegt auf der lateralen Wand des dreieckig-prismatischen Raumes zwischen Thoraxwand innen (Serratus anticus major), Pectoralis major und minor vorne und Scapula (Musculus subscapularis) hinten. Schnitt in der Verlängerung des Sulcus bicipitalis internus nach oben am Innenrande des unter dem Pectoralis major gegen den Arm zu hervortretenden Muskelwulstes des Coracobrachialis durch Haut und Fascie. Freilegung des Muskelfleisches des Coracobrachialis. Es erscheint der schon durch die Haut auf der Wölbung des Humeruskopfes fühlbare Plexus axillaris. Zwischen den zwei lateralsten Nervenstämmen wird

eingegangen. Der dünnere äussere dieser Nerven ist der N. musculocutaneus, der dicke mediale der Medianus, öfter tritt bloss letzterer zu Tage. Weiter aufwärts ist der Medianus noch in 2 Stränge getheilt, dessen lateraler mit dem N. musculo-cutaneus vereinigt ist. Die Arterie liegt dann in der Gabel der beiden Medianuswurzeln. Der Nervus ulnaris liegt medianwärts von den Gefässen, der N. radialis nach hinten; die Hauptvene ganz nach innen, eine kleinere Vena collateralis nach aussen von der Arterie.

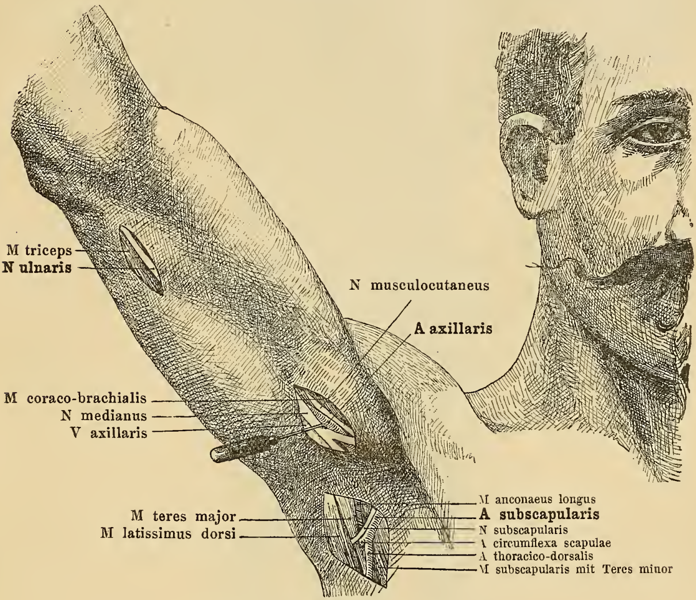


Fig. 54.

96) Arteria circumflexa humeri anterior (Fig. 51 u. 52).

Schnitt am Vorderrand des Deltoides, da, wo der Finger auf den chirurgischen Hals des Humerus eingedrückt werden kann. Auf der Fascie liegt die Vena cephalica. Sie ist wichtig zur Bestimmung der Furche zwischen Deltoides und Pectoralis major. Die Muskeln werden nach Spaltung der Fascie stumpf von einander getrennt, ersterer nach aussen, der Pectoralis major nach innen gezogen. Der kurze Kopf des Biceps mit dem Coracobrachialis, welcher, von oben kommend, unter den Pectoralis tritt, wird auf seiner lateralen Seite freigemacht und medialwärts gezogen. Zwischen ihm und der langen Bicepssehne geht man ein. Es erscheint die Arterie quer verlaufend, dicht unter der Kopfwölbung dem Knochen anliegend, oberhalb des Pectoralisansatzes.

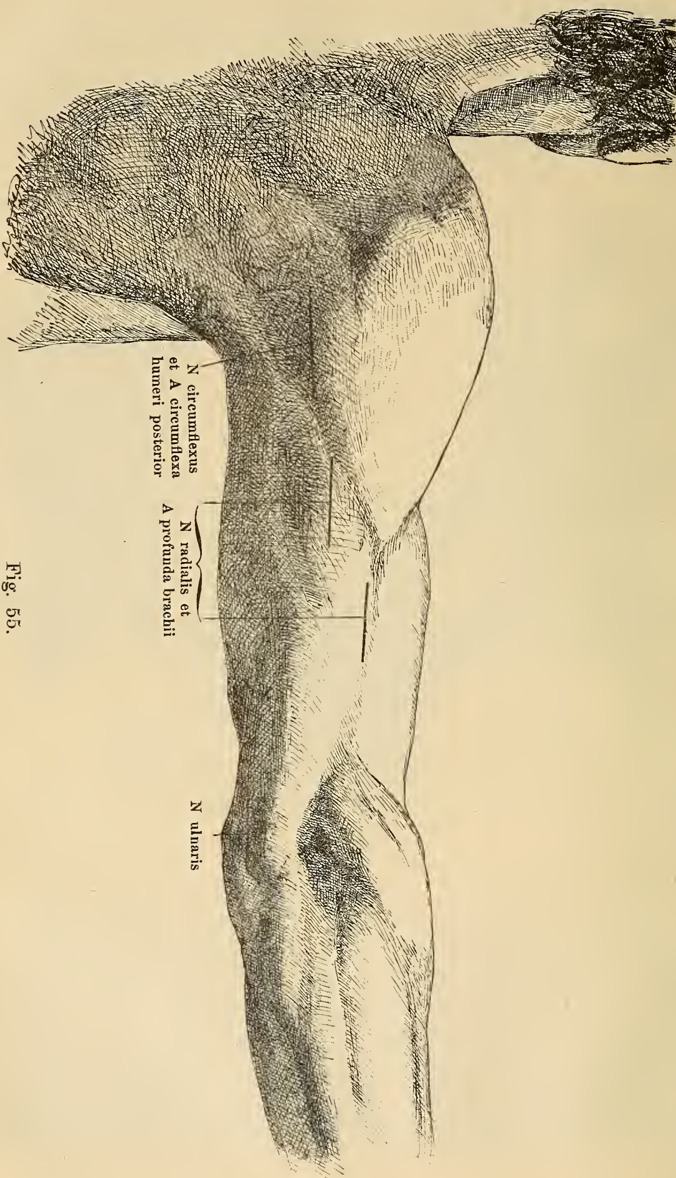

N circumflexus
et A circumflexa
humeri posterior
N radialis et
A profunda brachii
N ulnaris

Fig. 55.

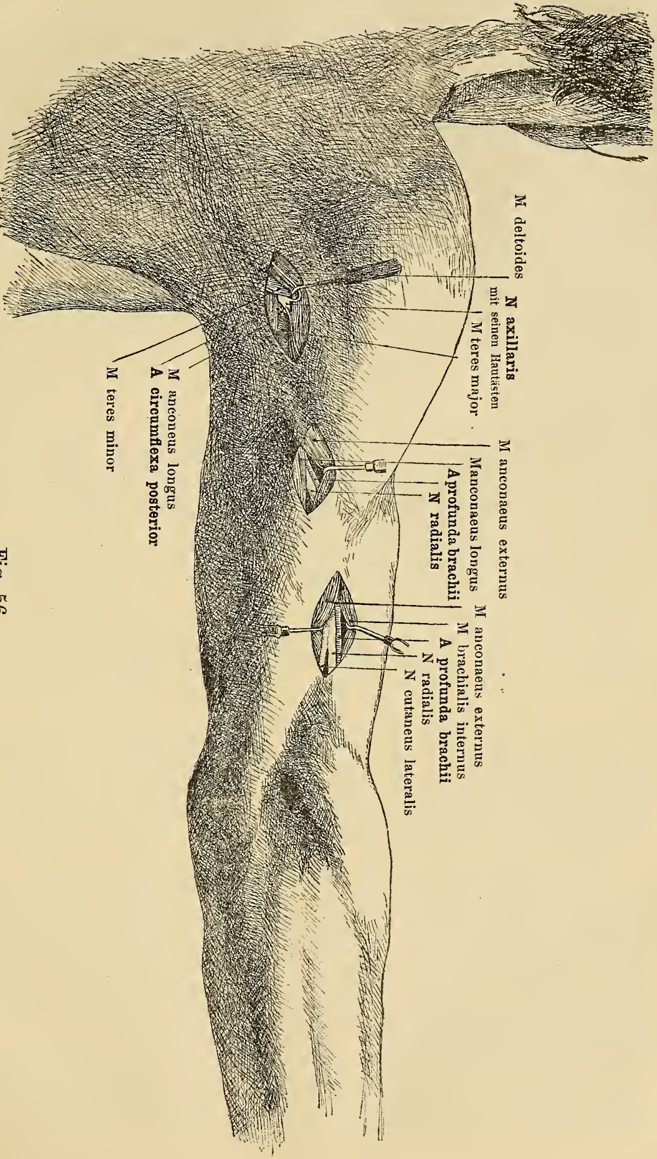

M deltoides
N axillaris
mit seinen Hautästen
M teres major
M anconaeus externus
Mancοnaeus longus
A profunda brachii
N radialis
M anconaeus externus
M brachialis internus
A profunda brachii
N radialis
N cutaneus lateralis
M anconeus longus
A circumflexa posterior
M teres minor

Fig. 56.

97) Arteria circumflexa humeri posterior und Nervus axillaris (Fig. 55 u. 56).

Wenn man am Hinterrand des Musc. deltoides gegen den chirurgischen Hals des Humerus eingreift, so fühlt man deutlich den abwärts offenen Winkel, welchen jener Muskel mit den hinteren Scapularmuskeln, resp. dem Teres minor bildet.

Nach Spaltung von Haut und der dem Deltoides ziemlich adhärenten Fascie wird der Muskelrand der letzteren freigelegt und nach oben gezogen, dann nach auf- und rückwärts der untere Rand des Teres minor freigemacht und zwar oberhalb der in der hinteren Achselfalte liegenden M. teres major und latissimus. In dem Winkel, welchen die Ränder von Teres minor und Deltoides bilden, präparirt man stumpf in die Tiefe gegen den Knochen zu und lässt den langen Kopf des M. anconaeus, welcher unter dem Teres minor hervortritt, nach hinten. Zuerst erscheint der starke N. axillaris, welcher einen Hautast dem Deltoidesrand entlang abwärts schickt. Unter demselben kommt die A. circumflexa humeri posterior aus dem Zwischenraum zwischen Teres minor und Teres major hervor, mit auf- und abwärts gehenden Aesten.

98) Arteria subscapularis und N. subscapulares (Fig. 53 u. 54).

Schnitt am Arm beginnend entlang und oberhalb der hinteren Achselfalte bei stark abducirtem Arm. Auf der Fascie können Intercostalwurzeln des N. cutaneus brachii internus erscheinen. Nach Spaltung der Fascie erscheint die Arterie am oberen Rande des M. latissimus dorsi (der mit Teres major die hintere Achselfalte bildet) in lockerem Fettzellgewebe. Der Stamm ist kurz.

99) Die Fortsetzung des Stammes gegen den Thorax zu ist die A. thoracico-dorsalis, von den starken Nervi subscapulares begleitet, welche von oben herabkommen.

100) Der andere Hauptast ist die A. circumflexas capulae, welche zwischen Latissimus (mit Teres major) und M. subscapularis auf der medialen Seite des M. anconaeus longus nach rückwärts zieht.

c) Oberarm.

Die Arteria brachialis ist im Sulcus bicipitalis internus in ganzer Länge des Oberarms fühlbar unter dem ebenfalls fühlbaren Nervus medianus, welcher die Arterie in der Mitte von aussen nach innen kreuzt, über dieselbe hingehend. Die Arterie ist in ihrer ganzen Länge gegen den Biceps zu comprimirbar.

101) Arteria brachialis in der Mitte (Fig. 51 u. 52).

Schnitt auf den Strang des N. medianus, der bei abducirtem Arm sehr deutlich fühlbar ist im Sulcus bicipitalis internus. Auf der Fascie der dünne Nervus cutaneus internus. Spaltung der Fascie zur Freilegung des Muskelfleisches des Biceps; Abziehen dieses Muskels lateralwärts. Der Nervus medianus wird ganz freigelegt und isolirt medianwärts gezogen. Unmittelbar darunter die Arteria brachialis vor dem Ligamentum intermusculare am Knochen, mit zwei begleitenden Venen. Neben ihr medianwärts der N. cutaneus medius.

Unterhalb der Mitte des Oberarms findet der Eintritt der Vena basilica in die Vena brachialis und der Durchtritt des Nervus cutaneus medius durch die Fascie statt. Diese Gebilde können durch denselben Schnitt, wie zur Brachialisunterbindung freigelegt werden.

102) Arteria profunda brachii auf der Aussenseite des Armes unter der Mitte (Fig. 55 u. 56).

Schnitt am Aussenrande des leicht durch Umgreifen von hinten zu bestimmenden Wulstes des M. anconaeus externus, vom Deltoidesansatz am Humerus abwärts. Freilegung des Muskelfleisches des Anconaeus durch Schnitt hinter dem Fascienstreifen, welcher das Ligamentum intermusculare externum anzeigt und Ablösung des Muskels von letzterem Ligament bis zum Knochen. Die Arterie kommt schräg von hinten hervor; neben ihr der Nervus radialis dicht am Knochen.

Auf der Rückfläche des Oberarms über der Mitte. Vergleiche Freilegung des N. radialis daselbst (Fig. 55 u. 56).

Auf der Innenseite des Arms im oberen Drittel (Fig. 51 u. 52).

Schnitt im Sulcus bicipitalis internus von der Höhe der hinteren Axillarfalte abwärts durch Haut und Fascie. Hinter dem weissen Streifen des Lig. intermusculare internum wird die Fascie gespalten auf dem Wulst des M. anconaeus longus. Entlang der Vorderfläche des letzteren geht man gegen den Knochen zu hinter dem Ansatz des Anconaeus internus am Humerus. Zuerst tritt die Arteria profunda zu Tage, welche in das Caput internum des Triceps einen Ast (A. collateralis media) abwärts sendet.

Etwas tiefer liegt der N. radialis, der, von oben über die Sehne des Latissimus herabkommend, zwischen M. anconaeus internus und longus gegen die Rückfläche des Humerus herabtritt.

Die Arteria collateralis ulnaris superior fällt in den gleichen Schnitt. Sie entspringt etwas unterhalb der Profunda und läuft im Sulcus bicipitalis internus hinter den grossen Gefäss- und Nervenstämmen.

Der Endast der Profunda brachii (Arteria collateralis radialis) ist auf der Basis des Epicondylus externus humeri in der Furche zwischen Brachialis internus und Brachioradialis fühlbar und hier hinter dem Nervus radialis zu unterbinden.

103) Arteria collateralis ulnaris superior.

Für ihre Unterbindung im oberen Drittel des Oberarms siehe Ligatur der A. profunda brachii.

Am unteren Ende ist die Arterie auf der Rückfläche des Epicondylus internus zu fühlen und aufzusuchen neben dem Nervus ulnaris hinter dem Ligamentum intermusculare internum.

104) Arteria collateralis ulnaris inferior.

Die Arterie liegt auf der Basis des Epicondylus internus oberhalb des Wulstes des Pronator teres-Ansatzes. Sie ist hier fühlbar. Man findet sie nach Spaltung der strammen Fascie, auf welcher ein Hauptast des Nervus cutaneus medius und die Vena basilica mit der Verbindungsstelle der Vena mediana liegt.

105) Nervus medianus (Fig. 51 u. 52).

Vergleiche Ligatur der Arteria brachialis. Der Nerv liegt in der oberen Hälfte auf der äusseren, in der unteren Hälfte auf der inneren Seite der Arterie, oberflächlicher als dieselbe.

106) Nervus ulnaris (Fig. 53 u. 54).

Schnitt in einer senkrecht vom Epicondylus internus aufsteigenden

Linie am vorderen Rande des Tricepswulstes. Die Spaltung der Fascie hinter dem weissen Streifen, welcher den Ansatz des Ligamentum intermusculare kennzeichnet, legt das Muskelfleisch des Triceps und zugleich den ziemlich oberflächlich gelegenen Nerven frei hinter dem erwähnten Ligament.

107) Nervus radialis.

Im unteren Drittel des Oberarms (Fig. 57).

Schnitt am Vorderrand des M. brachioradialis. Spaltung von dessen Fascie und stumpfes Eindringen entlang dem erwähnten Muskelrande auf den Knochen. An der Aussenseite des M. brachialis internus liegt der Nerv, gegen das Ellenbogengelenk zu schon getrennt in den oberflächlichen und tiefen Ast, der letztere auf dem Knochen liegend, beide vor dem Ligamentum intermusculare externum.

Unter der Mitte des Oberarms auf der lateralen Fläche (Fig. 55 und 56).

Schnitt in einer senkrecht vom Epicondylus externus aufsteigenden Linie am lateralen Rande des Tricepswulstes, vom Ansatz des Deltoides am Humerus abwärts; Freilegung des Muskelfleisches des Triceps (Caput externum) und Eingehen an seinem Rande gegen die Aussenfläche des Humerus lateralwärts vom M. brachialis internus. Nerv dem Knochen anliegend; auf seiner äusseren, radialen Seite die Arteria profunda brachii dem Hauptstamm parallel laufend, hinter ihm Nervus cutaneus radialis inferior.

Ueber der Mitte auf der Rückfläche (Fig. 55 u. 56).

Schnitt in einer senkrecht von der Olecranonspitze aufwärts gezogenen Linie auf der Rückfläche des Oberarms zwischen dem Hinterrande des Deltoides und dem leicht abhebbaren Wulste des langen Kopfes des Triceps. An dem lateralen Rande nach Spaltung der Fascie geht man auf den Knochen ein, indem man stumpf mit den Fingern die beiden erwähnten Köpfe des Triceps trennt. Der Nerv liegt zwischen ihnen.

Im oberen Drittel auf der medialen Seite (Fig. 51 u. 52).

Vergl. Ligatur der Arteria profunda brachii im Sulcus bicipitalis internus.

108) Nervus musculo cutaneus.

Unter der Mitte des Oberarms (Fig. 51 und 52).

Schnitt am Aussenrand des Bicepswulstes unter Schonung der Vena cephalica, Spaltung der Fascie bis auf das Muskelfleisch dieses letzteren stumpfes Eingehen mit dem Finger unter die hintere Fläche des Biceps. Unter der dünnen Fascie des Brachialis internus liegt der Nerv. Man muss sich hüten, statt des Aussenrandes des Biceps denjenigen des Brachialis internus freizulegen.

Ueber der Mitte des Oberarms (Fig. 51).

Schnitt im Sulcus bicipitalis internus. Freilegung des Muskelfleisches des Biceps und Abziehen dieses Muskels lateralwärts. Der Nerv liegt am lateralen Rande des M. coraco-brachialis, durch welchen er durchgetreten ist, um auf die Vorderfläche des M. brachialis internus zu treten.

d) Ellenbogengegend.

109) Arteria brachialis in der Ellenbeuge (Fig. 51, 52 und 57).

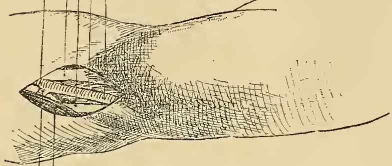


Fig. 57.

Schnitt in der Mitte zwischen beiden Epicondylen beginnend, etwas näher der ulnaren Seite, am medialen Rande der Bicepssehne. Auf der Fascie die schräg verlaufende Vena mediana und Hautäste des Nervus cutaneus medius.

Unter der dünnen Fascie treten die charakteristischen schräg ulnarabwärts verlaufenden Fasern des aponeurotischen Fascikels des Biceps zu Tage und werden in der Richtung des Hautschnittes gespalten. Unmittelbar darunter liegt die Arterie in Fett, von zwei Venen begleitet. Lateralwärts liegt die Bicepssehne.

110) Nervus medianus (Fig. 57) $^1/_2$ cm medianwärts am lateralen Rande des M. pronator teres. Als Unterlage des Gefäss-Nervenbündels dient der M. brachialis internus. Man hat bei dieser Unterbindung zu bedenken, dass die Arterie aus dem Sulcus bicipitalis internus herabkommt, dass man also nicht auf der lateralen Seite der Bicepssehne in die Tiefe geht. Die Theilung der Arteria brachialis in die A. radialis und ulnaris findet fingerbreit unter der Gelenklinie statt.

111) Nervus ulnaris (Fig. 55).

Schnitt von hinten auf die Basis des Epicondylus internus; diesem dicht anliegend subfascial liegt der dicke Nerv, nach abwärts zwischen beiden Ansätzen des M. ulnaris internus am Epicondylus und am Olecranon auf den M. flexor profundus herabtretend.

112) Nervus radialis (Fig. 58 und 59).

Am Ellenbogengelenk liegt der Nervus radialis gemeinsam mit seinem tiefen Ast in der Furche zwischen M. brachioradialis und brachialis internus. Schnitt in der Verlängerung des Sulcus bicipitalis externus am vorderen Rande des Wulstes des M. brachioradialis in der Ellenbeuge. Die Vena cephalica wird abgezogen. Nach Spaltung der Fascie erscheint neben der Bicepssehne der Nervus musculocutaneus, welcher die Fascie durchbohrt, um die radiale Vorderseite des Vorderarms sensibel zu versorgen. Bei Eindringen am Aussenrande

des M. brachialis internus findet man auf dem Knochen den oberflächlichen und tiefen Radialisast hinter einander, unter ihnen den Endast der Arteria collateralis radialis.

e) Vorderarm. — Volarfläche.

113) Die Arteria radialis (Fig. 58 und 59) bildet die gerade Fortsetzung der Arteria brachialis, ist in zwei Drittel der Länge gut fühlbar, nirgends von Muskeln bedeckt, nur im oberen Drittel ist der M. brachioradialis durch die Fascie über dieselbe herübergezogen. Die Richtung der Arterie ist bestimmt durch eine Linie von der Mitte der Ellenbeuge zur Stelle, wo man den Puls fühlt, resp. unterhalb dieser zum Vorsprung des Os multangulum majus. Diese Linie bezeichnet gleichzeitig das Grenzgebiet der Ausbreitung der Muskeläste des Nervus medianus und N. radialis am Vorderarm.

Im unteren Drittel: Schnitt bei hyperextendirter Hand zwischen vorspringender Sehne des Musculus radialis internus und Radiusrand, resp. Sehne des Brachioradialis. Spaltung von Haut und Fascie; Arterie zwischen zwei Venen unmittelbar unter der Fascie auf dem M. pronator quadratus. Der Ramus superficialis des Nervus radialis ist nicht mehr zu sehen, da er am unteren Drittel des Vorderarms unter der Sehne des M. brachioradialis dorsalwärts tritt.

In der Mitte: Schnitt zwischen den Muskelwülsten des M. radialis internus und brachio radialis, welche sich zu beiden Seiten erheben. In der Furche liegt die Arterie auf dem Radialansatz des M. flexor pollicis longus. An ihrer radialen Seite der Ramus superficialis N. radialis.

In der oberen Hälfte: Die Arterie liegt tiefer auf dem Radius, weil die Muskelwülste des Brachioradialis und des Radialis internus noch mehr sich erheben. Schnitt in der deutlich fühlbaren Furche zwischen diesen Muskeln. Auf der Fascie erscheint die Vena cephalica und ein starker Ast des N. musculocutaneus. Spaltung der Fascie. Der M. brachioradialis ist gehörig radialwärts abzuziehen, und die Arterie liegt tief auf dem Radialansatz des Pronator teres. Auf der radialen Seite der Arterie liegt der oberflächliche (sensible) Rest des Nervus radialis.

114) Die Arteria ulnaris (Fig. 58 und 59).

Sie ist in der unteren Hälfte fühlbar, weil zum grössten Theil nicht von Muskeln bedeckt; oben liegt sie nach winkligem Abgang aus der Arteria brachialis zwischen den tiefen Muskeln, nämlich M. flexor digitorum sublimis und profundus. Die Linie, welche die Richtung der Hautschnitte zu ihrer Unterbindung angiebt, geht vom Epicondylus humeri internus zum Vorsprung des Os pisiforme. Sie entspricht nicht der Lage der Arterie, welche namentlich oben viel mehr nach der Medianlinie liegt.

In der unteren Hälfte: Schnitt in der Furche zwischen Musculus ulnaris internus und Flexoren — diese Furche ist deutlich ausgeprägt in der senkrechten Verlängerung vom Medialrand des Os pisiforme aufwärts. Spaltung von Haut und Fascie; Eingehen gegen das Flexorenbündel zu, nicht unter den Musculus ulnaris internus. Arterie zwischen zwei Venen. Nervus ulnaris dicht an ihrer ulnaren Seite.

Fig. 59. Fig. 58.

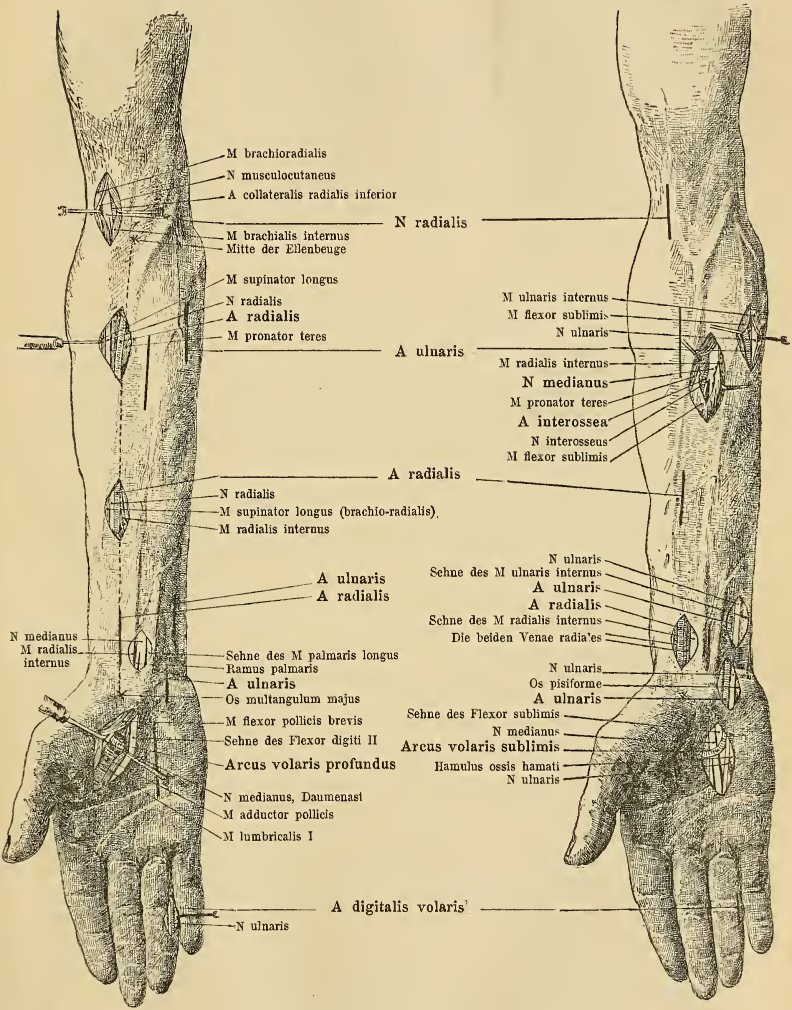


Fig. 58 und Fig. 59. Arteriae et Nervi antibrachii et manus.

In der oberen Hälfte: Schnitt in der oben erwähnten Linie am Rande des M. ulnaris internus, der durch eine fühlbare Furche abgrenzbar ist. Gelegentlich ist durch die Haut hindurch der Nervus ulnaris fühlbar. Nach Spaltung der Haut kann auf der Fascie die Vena basilica mit einem Ast des N. cutaneus medius zu Tage treten. In der Fascie ist das Interstitium zwischen M. ulnaris internus und M. palmaris longus oben, M. flexor sublimis unten durch einen deutlichen weissen Streifen angezeigt. Nach Spaltung der Fascie entlang diesem Streifen dringt der Finger stumpf neben dem M. ulnaris internus auf dem Flexor digitorum profundus vor, den Flexor sublimis seitwärts schiebend. Ist man im richtigen Interstitium zwischen den beiden letztgenannten Muskeln, so trifft man zuerst auf den starken Nervus ulnaris. Man geht vor dem Nerven lateralwärts, da dieser die darunter liegenden Muskeln (Ulnaris internus und Flexor profundus) mit Aesten versorgt. Gegen das obere Ende ist die Arterie weiter medianwärts vom Nerven entfernt.

115) Arteria interossea (Fig. 58 und 59).

Dieser Ast der A. ulnaris kann freigelegt werden von demselben Schnitt, wie die Arteria ulnaris am oberen Drittel, indem man auf dem M. flexor profundus medianwärts geht, bis man den Nervus medianus mit seinen Zweigen trifft. Unter letzterem geht die A. interossea gegen das Ligamentum interosseum zwischen Flexor profundus und Flexor pollicis longus. Auf ihr liegt der Nervus interosseus des Medianus. Die A. interossea kann auch mit demselben Schnitt wie der N. interosseus des Medianus freigelegt werden (vergl. Fig. 58).

116) Nervus medianus (Fig. 58 und 59).

Oberhalb des Handgelenks: Schnitt zwischen der Sehne des Musculus radialis internus und Palmaris longus durch die Haut; man legt nahe über dem Handgelenk die Durchbohrungsstelle

117) des Nervus cutaneus palmaris des Medianus frei; der oberste Theil des letzteren sammt dem Stamm des Nerven liegt unter der Fascie der tieferen Muskelschicht.

In der Mitte: Schnitt in der Mitte des Vorderarmes am radialen Rande des M. radialis internus, im Interstitium gegen den M. brachioradialis. Der M. radialis internus wird ulnarwärts gezogen. In der Furche erscheint zunächst die Arteria radialis und an deren ulnarer Seite kommt man auf den M. flexor digitorum sublimis, dessen Radialrand freigemacht und kräftig ulnarwärts gezogen wird. Der starke Nerv erscheint auf dem M. digitorum profundus, von einer Arteria comes begleitet.

Im oberen Drittel: Schnitt am Radialrande des M. radialis internus in der tiefen Furche gegen den M. brachioradialis. Ulnarwärts neben der hier zu Tage tretenden Arteria radialis kommt man auf den M. pronator teres, welcher aufwärts gezogen oder gespalten wird.

Ganz oben liegt nun der Nerv frei, wo er unter den Sehnenbogen des M. flexor digitorum sublimis tritt, abwärts muss der Radialansatz dieses Muskels von der Hauptmasse desselben getrennt werden, um letztere ulnarwärts zu ziehen. N. medianus auf dem Flexor profundus. Von demselben Schnitt aus wird freigelegt

118) der Nervus interosseus des Medianus. Er liegt tiefer in der Furche zwischen M. flexor digitorum profundus und Flexor

pollicis longus auf dem Ligamentum interosseum. Der Nervus interosseus versorgt den letzterwähnten Muskel und unten den M. pronator quadratus. Unter dem Nervus interosseus liegt die Arteria interossea (Zweig der Arteria ulnaris).

Tiefe Incisionen auf der Volarseite des Vorderarmes. Unter Berücksichtigung der Arteria radialis mit dem gleichnamigen Nerven einerseits und der Arteria und des Nervus interosseus andererseits darf man radialerseits vom Medianus in der ganzen Länge auf das Ligamentum interosseum und den Radius eingehen, ohne Gefahr, irgend eine schwere Nebenverletzung zu machen, da sich hier die Grenzgebiete der 2 Nerven scheiden. Auf dem Ligamentum interosseum finden sich nicht selten tiefe Abscesse, welche von fortgeleiteten Sehnenscheidenentzündungen der Hand sich ausbreiten und ergiebige, tiefe Spaltung nöthig machen.

f) Vorderarm. — Dorsalfläche.

19) Ramus profundus Nervi radialis (Fig. 60 und 61).
Schnitt auf der Rückseite am Rand des gemeinsamen Wulstes des Brachioradialis und der Radiales externi zwischen diesen Muskeln und dem Extensor digitorum communis in einer Linie vom Radiusköpfchen, welches stets deutlich fühlbar ist, auf der radialen Seite senkrecht abwärts. Spaltung der Fascie und Abziehen des schrägen Ansatzes des Extensor digitorum communis nach hinten und des M. radialis externus longus nach vorne. Es erscheint die characteristische schräge Faserung des M. supinator brevis. Nach dessen Spaltung zeigt sich daumenbreit unter dem Gelenk der Nerv von der volaren auf die radiale und dorsale Seite abwärts durchtretend. Längere Aeste desselben ziehen zwischen Extensor communis und Radialis externi an der Rückfläche des Radius bis auf die Sehnen des Abductor und der Flexoren des Daumens.

Incisionen an der Rückfläche des Vorderarmes, dessen Muskeln vom Radialis versorgt sind, dürfen in der ganzen Länge entlang der Ulna gemacht werden; ferner entlang dem radialen Rande des der Ulna anliegenden Musculus ulnaris externus, welcher seinen Nervenzweig hoch oben erhält. Auf der radialen Seite sind Incisionen zulässig in einer Linie vom Radiusköpfchen zum Processus styloides radii, d. h. oben von der Durchtrittsstelle des Nervus radialis durch den Supinator brevis abwärts zwischen Musculi radiales externi und Extensor digitorum communis. In der unteren Hälfte, wo die M. radiales externi unter die schräg verlaufenden Daumenmuskeln treten, muss zwischen letzteren und der Sehne des M. brachioradialis auf den Radius incidirt werden. Ulnarwärts von den Daumenmuskeln darf in der unteren Hälfte des Vorderarms zwischen allen Sehnen der Rückfläche incidirt werden, weil hier keine grösseren Gefässe und Nervenäste mehr zu fürchten sind.

g) Handgelenk-Volarseite.

120) Arteria ulnaris am Os pisiforme (Fig. 58 u. 59).
Ihr Puls ist daselbst deutlich zu fühlen. Sie muss als Hauptzufuhr des Arcus volaris sublimis bei anders nicht stillbaren Blutungen desselben unterbunden werden.

Fig. 60. Fig. 61.

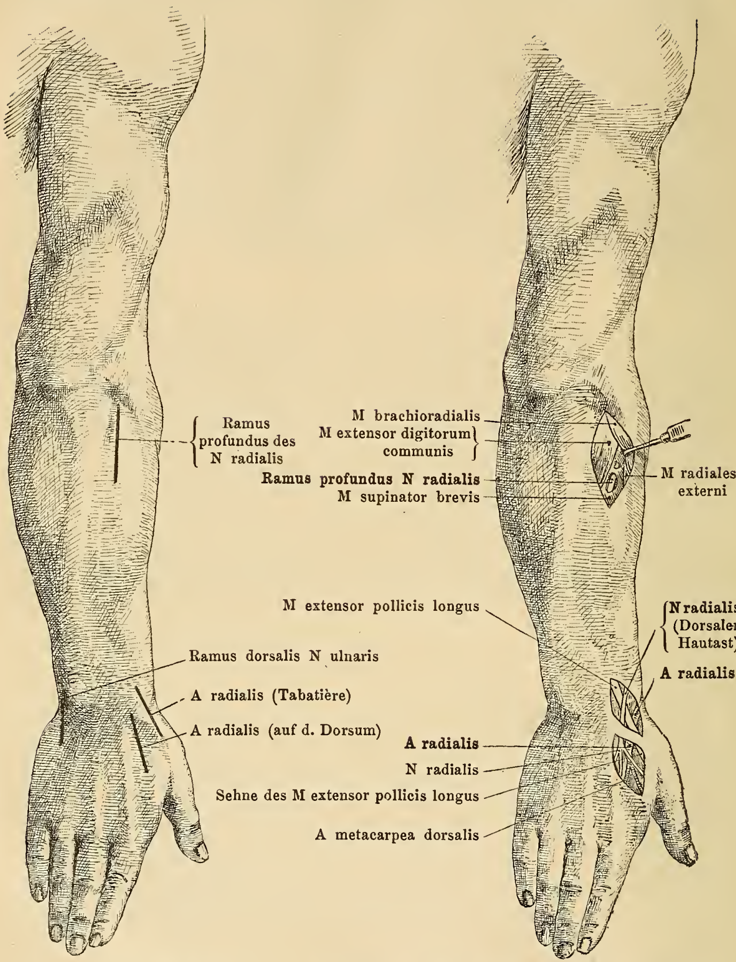


Fig. 60 und Fig. 61. A. radialis dorsalis, N. radialis mit Aesten, N. ulnaris dorsalis.

Schnitt 5 mm radialwärts vom deutlich fühlbaren Vorsprung des Os pisiforme, durch die Haut und das Ligamentum carpi volare commune. Die Arterie liegt unter reichlichem Fett auf dem Ligamentum

carpi volare proprium. Der starke Nervus ulnaris neben ihr gegen das Os pisiforme zu.

121) N. medianus (Fig. 58 u. 59).

Schnitt in die Vola an der Vereinigungsstelle der beiden Ballen durch Haut, Fascie des starken Lig. carpi volare proprium. Der starke Nerv liegt platt auf der gemeinsamen Schleimscheide der Flexoren, sich in die 2 Endäste spaltend (1. zu den Daumballenmuskeln excl. Adductor und 3 Fingerrändern am Daumen und Zeigefinger und 2. zu 2 Lumbricales und 4 weiteren Fingerrändern.

h) Hand-Dorsalseite.

Am Handrücken trennt eine Linie über der Mitte des Mittelfingers nach aufwärts zum Handgelenk die Nervenverzweigungsgebiete des Nervus radialis und N. ulnaris. Der arterielle Arcus dorsalis und seine intermetacarpalen Zweige sind relativ schwache Gefässe. Man hat deshalb bei Incisionen hauptsächlich nur die Sehnen zu berücksichtigen. Die Strecksehnen haben am Handgelenk zum grossen Theil getrennte Schleimscheiden bis zur Mitte des Metacarpus abwärts.

122) Arteria radialis auf dem Dorsum manus (Fig. 60 u. 61).

Hauptzufuhr zum Arcus volaris profundus. Schnitt am hintersten fühlbaren Ende des Interstitium intermetacarpeum von Daumen und Zeigefinger längs der Ulnarseite der Sehne des M. extensor pollicis longus. Auf der Fascie sind Zweige des Dorsalastes des N. radialis und die Vena cephalica zu schonen. Eindringen zwischen den Basen der erwähnten Metacarpalknochen, zwischen denen die Arterie unter dem jene vereinigenden queren Bande liegt. Peripher von derselben der M. interosseus primus. Die Arterie giebt vorher den leicht mit ihr zu verwechselnden gemeinsamen Digitalast für Zeigefinger und Daumen ab.

123) Arteria radialis auf dem Os multangulum majus (Tabatière). (Fig. 60 u. 61).

Längsschnitt vom unteren Radiusende bis auf die Basis des Metacarpus I zwischen Sehne des M. extensor pollicis longus und brevis. In der Unterhaut sind die parallel den Sehnen laufende Vena cephalica und der Nervus radialis dorsalis, welcher aufwärts auf der Radialseite des Radius fühlbar ist, zu schonen. In schräger Richtung zum Verlauf dieser Gebilde und der Sehnen liegt unter der Fascie die Arterie auf Gelenkkapsel und Knochen.

Ramus dorsalis N. ulnaris (Fig. 60 u. 62).

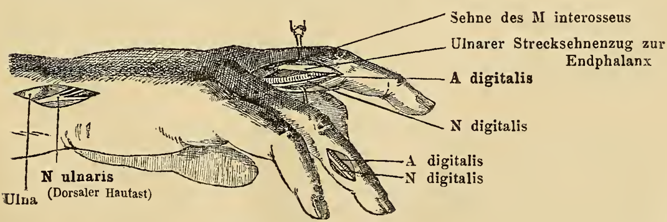


Fig. 62.

Der Dorsalast des Nervus ulnaris ist auf der Ulnarseite auf dem Os hamatum deutlich fühlbar. Er wird durch einen Längsschnitt vom untersten Ende der Ulna abwärts auf der Ulnarseite freigelegt, auf oder in der Fascie liegend, nachdem er unter dem M. ulnaris internus dorsalwärts durchgetreten ist.

Ramus dorsalis N. radialis (Fig. 60 u. 61).

Der Dorsalast des Nervus radialis wird mit demselben Schnitt wie die Arteria radialis auf dem Os multangulum majus (s. diese) gefunden. Er ist auf der Radialseite des unteren Radiusendes durch die Haut fühlbar, nachdem er am unteren Vorderarmdrittel unter die Sehne des M. brachioradialis dorsalwärts getreten ist.

i) Vola manus.

In der Vola manus verlaufen Gefässe und Nerven in der Richtung der Fingerinterstitien, die Sehnen in der Richtung der Finger, alle unter der strammen oberflächlichen Fascia palmaris.

Diese begleitet mit ihren Forsätzen (Ligamenta vaginalia) die Sehnen auf die Finger, endigt aber zwischen den Fingern in abwärts concaven Bogen, welche durch Septa an die Ligamenta capitulorum metacarpi angeheftet sind zur Trennung der Sehnen sammt Musculi lumbricales und der Gefässe und Nerven.

Ueber den Muskeln von Daumen und Kleinfingerballen verschmilzt das oberflächliche volare Fascienblatt mit dem tiefen.

Unter der Fascia palmaris liegt das Bündel der Flexorensehnen mit den Lumbricalmuskeln in einer Schleimscheide, welche von den Enden der Vorderarmknochen bis zu den Basen des Metacarpus reicht. Der Flexor pollicis longus hat eine eigene Scheide. Unter dem Sehnenbündel liegt die schwächere tiefe Fascie, die M. interossei und die Knochen deckend.

Als Merkzeichen im Bereich des Handgelenks sind zu nennen: das Os pisiforme mit dem Ansatz des M. ulnaris internus und der Anlagerung der fühlbaren Vasa und des Nervus ulnaris auf deren radialer Seite; ferner auf der Ulnarseite des Handgelenks unter dem Os pisiforme der vorspringende Körper des Os hamatum; daumenbreit ab- und etwas radialwärts vom Os pisiforme in der Vola der Hamulus ossis hamati, unter welchem der tiefe Hohlhandbogen und der tiefe Ast des Nervus ulnaris herumläuft; endlich unmittelbar oberhalb des Daumenballens der Vorsprung des Os multangulum majus, über welchem der Radialarterienast zum Arcus volaris sublimis herüberläuft. Das Handgelenk hat als Fascienhülle eine Querverstärkung der allgemeinen Fascie (Ligamentum carpi commune dorsale und volare) und eine Fascia profunda auf der Gelenkkapsel; ausserdem auf der Vola das kräftige Ligamentum carpi volare proprium, welches die Sehnen in der Rinne der Handwurzelknochen festhält und einem Theil der Daumenmuskeln zum Ursprung dient.

126) Arcus volaris sublimis (Fig. 58 und 59).

Längsschnitt von der Vereinigungsstelle des Daumen- und Kleinfingerballens in der Richtung gegen den vierten Finger zu; seine Mitte soll in der Querlinie der Falte zwischen Hand und abducirtem Daumen liegen. An dieser Kreuzungsstelle der beiden Linien ist der Arcus pulsirend fühlbar. Nach Trennung der Haut und der starken sehnigen

Fascia palmaris tritt sofort unter deren glatter Unterfläche (in Fett eingelagert) der Arcus zu Tage. Derselbe ist die Fortsetzung der Arteria ulnaris und beginnt hier sich bogenförmig nach der Daumenseite zu wenden. Abwärts gehen aus ihm die starken Arteriae digitales communes hervor. Der Arcus liegt auf den längs verlaufenden Fingerästen des Nervus ulnaris (letztere werden sichtbar) und medianus. Findet man die Arterie nicht, so ist die Arteria ulnaris am Os pisiforme zu unterbinden.

Der Nervus ulnaris ist in demselben Schnitt freizulegen; der oberflächliche Ast läuft über den fühlbaren Hamulus ossis hamati abwärts; der tiefe Ast dringt zwischen Abductor und Flexor brevis an der ulnaren Seite des erwähnten Hamulus in die Tiefe und versorgt den Flexor brevis und Opponens digiti minimi, 2 Lumbricales und die sämmtlichen Interossei sammt Adductor pollicis.

127) Arcus volaris profundus (Fig. 58 und 59).

Im Gegensatz zum Arcus sublimis wesentlich aus der Arteria radialis hervorgehend, giebt der tiefe Bogen starke Gefässe für die Seitenränder der Hand ab, während seine Rami intermetacarpei bloss schwach sind. Schnitt in der Falte des Daumenballens, von der oberen Vereinigungsstelle desselben mit dem Kleinfingerballen in der Richtung gegen den Zeigefinger zu. Mitte des Schnittes des Mitte des Daumenballens entsprechend. Nach Spaltung von Haut und Fascia palmaris geht man (nach eventueller Ligatur des oberflächlichen Bogens) am radialen Rande des M. lumbricalis neben der Beugesehne des Zeigefingers ein. Es tritt

128) der radiale Ast des Nervus medianus zu Tage, welcher radialwärts gezogen wird sammt den oberflächlichen Daumenballenmuskeln (Flexor brevis, Opponens). Nun erscheint in der Tiefe die quere Faserung des breiten Musculus adductor pollicis. Direct unter diesem Muskel, der gespalten wird, erscheint die quer verlaufende Arterie auf der tiefen Fascie, etwas näher dem Handgelenk, als der oberflächliche Bogen.

129) Arteriae digitales communes sind zwischen der Interdigitalfalte und dem Arcus sublimis durch die entsprechenden Längsschnitte unter der Fascie freizulegen. Neben denselben laufen, oberflächlicher werdend, die starken Fingeräste des Nervus ulnaris und medianus.

Finger.

130) Die Hauptmasse der subcutanen Weichtheile an den Fingern machen die Sehnen aus, welche bloss die schmalen Seitenflächen freilassen. Die Beugesehnen liegen auf dem Periost. An der Mittelphalanx tritt die Sehne des tiefen Beugers durch diejenige des oberflächlichen. Letztere ist im Durchschnitt halbmondförmig (convex gegen den Knochen), erstere cylindrisch.

Die zwei Schenkel des M. flexor sublimis legen sich um die Sehne des Flexor profundus herum und setzen sich an die Seitenflächen der Mittelphalanx an. Der M. flexor profundus wird nach seinem Durchtritt durch den Schlitz des Flexor sublimis ebenfalls platter und heftet sich an die Basis der Endphalanx an. Bis zur Basis der Endphalanx sind die Sehnen von der Fortsetzung der oberflächlichen Fascia palmaris,

den Ligamenta vaginalia röhrenförmig umschlossen und von den Köpfchen der Metacarpalknochen abwärts von geschlossenen Schleimscheiden umkleidet, welche sich am Daumen und kleinen Finger der Schleimscheide der Hohlhand nähern, oft bis zur Communication. Von Knochen und Gelenkkapseln gehen Vincula tendinum zu der Unterfläche der Sehnen.

Die Strecksehne der Finger setzt sich an die Basis der Grundphalanx mit einzelnen Fasern an und theilt sich in drei Schenkel; zum mittleren treten unter den zwei seitlichen die Fasern der M. lumbricales und interossei (der Beuger der Grund- und Strecker der Endphalangen) und setzen sich mit ihm an die Basis der Mittelphalanx an. Die seitlichen Schenkel gehen seitlich am oberen Interphalangealgelenk herab, dann erst wieder aufs Dorsum, um an der Basis der Endphalanx sich anzuheften; alle Strecksehnen sind fascienartig platt. Am Daumen endigt der M. extensor brevis an der Basis der Grundphalanx, der Extensor longus, etwas dorso-ulnarwärts gelegen, mit allen drei Schenkeln an der Basis der Endphalanx.

Da die Nagelphalanx nur an der Basis Sehnenansätze hat, so ist für Incisionen an derselben die Wahl frei; diese können also je nach der Indication median oder seitlich angelegt werden.

Die Arteriae et Nervi digitales (Fig. 62) verlaufen zum Theil schon an der Mittelphalanx von der Volarseite nach dem Dorsum zu; bei Incisionen an der Mittelphalanx kommen hauptsächlich die stärkeren Gefässe und Nerven neben der Volarsehne in Betracht, und daher sind seitliche Schnitte dem Dorsum näher anzulegen.

An der Grundphalanx finden sich die 2 volaren und 2 dorsalen Arteriae und Nervi digitales stark entwickelt, doch verlaufen auch hier die Hauptgefässe neben den volaren Sehnen (die Nerven volarwärts von den Arterien und Venen), so dass die Schnitte hier rein seitlich geführt werden können. Nur an der Basis der Grundphalanx müssen die tieferen Schnitte nach Spaltung der Haut volarwärts abgebogen werden wegen der breiten sehnigen Ansätze der M. lumbricales und interossei. Bei Möglichkeit der Wahl ist es besser, auf der Ulnar-, als auf der Radialseite zu incidiren, weil von den erwähnten kurzen Beugern der Grundphalanx die M. lumbricales radialerseits herantreten.

S. Untere Extremität.

Gesässgegend.

Aeste der Arteria hypogastrica.

131) Arteria glutaea superior (Fig. 63).

Die Stelle ihrer Unterbindung ist schon durch die Haut hindurch zu markiren, indem man im Niveau des oberen Endes der Gesässspalte und am oberen Rande des Wulstes des grossen Gesässmuskels den oberen Umfang der Incisura ischiadica major fühlt.

Schnitt in der Richtung von der Spina posterior superior ilii zur Spitze des Trochanter major, den oberen $^2/_3$ dieser Linie entsprechend. Trennung der Haut, Fascie und des dicken M. glutaeus maximus, den Fasern desselben parallel. Der M. glutaeus medius wird nach Spaltung seiner Fascie an seinem unteren Rande stumpf freigemacht und emporgezogen. Unter ihm fühlt man mit dem Finger den oberen Umfang der Incisura ischiadica major. Hier, über dem oberen Rande des

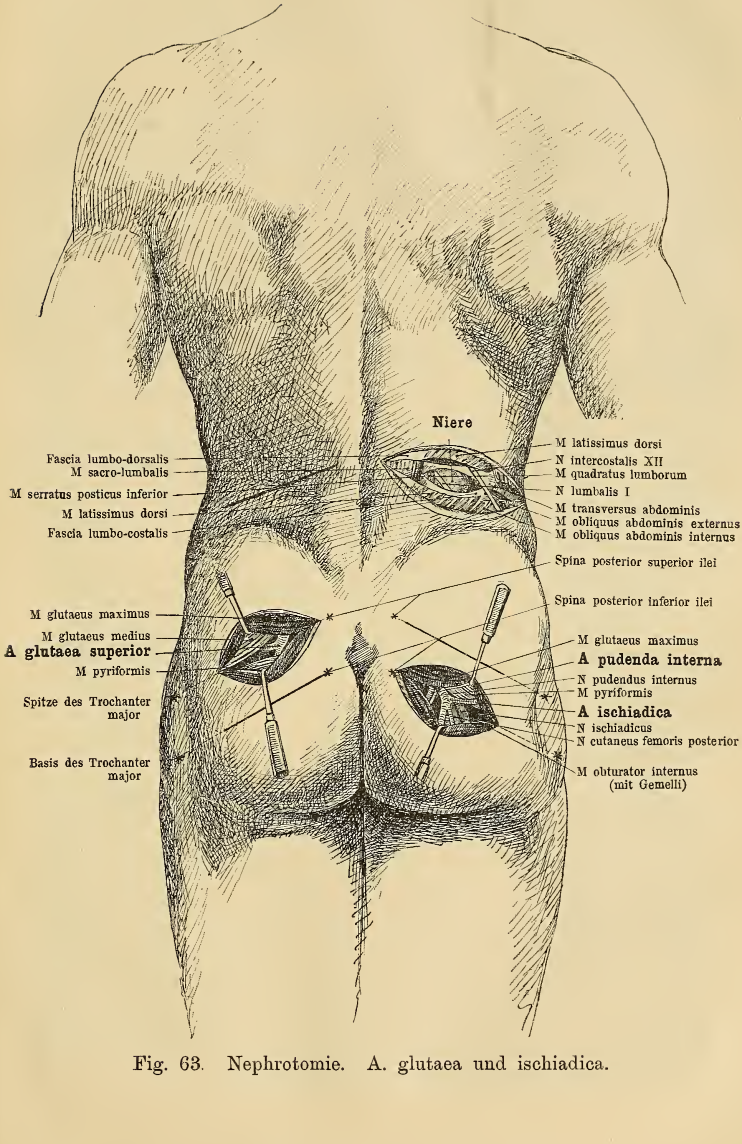


Fig. 63. Nephrotomie. A. glutaea und ischiadica.

M. pyriformis tritt die starke Arterie direct nach hinten aus dem Becken hervor und giebt sofort starke Aeste (den Hauptast lateralwärts) ab. Neben ihr tritt der N. glutaeus superior (Fig. 63) aus dem Becken heraus, um zwischen M. glutaeus medius und minimus, welche er versorgt, mit dem Hauptaste der Arterie lateralwärts bis zum M. tensor fasciae latae zu verlaufen.

132) Arteria glutaea inferior (ischiadica) (Fig. 63).
Schnitt in der Richtung von der Spina posterior inferior ilii zur Basis des Trochanter major, dem Unterbindungsschnitte der Arteria glutaea superior parallel; die medialen $^2/_3$ der erwähnten Linie werden benutzt. Spaltung von Haut mit fettreicher Unterhaut, der Fascie und der Fasern des dicken M. glutaeus maximus. Unter letzterem wird der untere Rand des M. pyriformis sichtbar und wird mit den Fingern klar freigelegt; unter dessen medialem Ende tritt die Arterie heraus, begleitet von dem gleichnamigen Nerven, der wie die Arterie starke Aeste an den M. glutaeus maximus abgiebt. Die Orientirung über die Stelle des Austrittes der Arterie aus dem Becken ist gegeben durch die Spina ischii und das von deren Spitze medianwärts ziehende Ligamentum spinoso-sacrum. Oberhalb der Spina fühlt man den unteren Rand der Incisura ischiadica major, über welchen die Arterie hervortritt.

133) In der Richtung der Fortsetzung des Stammes der Arterie läuft der N. cutaneus femoris posticus (Fig. 72). Tiefer und lateralwärts, direct auf dem Knochen, liegt der leicht fühlbare Hauptstamm des

134) N. ischiadicus, über die Basis die Spina ischii und den M. obturator internus abwärts ziehend.

135) Arteria pudenda interna (Fig. 63).
Schnitt wie zur Unterbindung des A. glutaea inferior.
Die Arterie liegt unter und medianwärts von der A. glutaea inferior auf der Rückfläche der Spina ischii, begleitet von dem auf ihr gelegenen N. pudendus internus. Sie ist kenntlich an ihrem Wiedereintritt ins Becken unterhalb der Spina.

Leistengegend.

136) Arteria iliaca externa (Fig. 64 und 65).
Schnitt parallel und dicht über dem mittleren Drittel des Ligamentum Pouparti. Spaltung der Haut und der wohlausgesprochenen Fascia superficialis. Die Arteria epigastrica superficialis, in der letzteren senkrecht emporsteigend, muss durchschnitten werden. Trennung der Aponeurose des Obliquus abdominis externus. Der Obliquus internus und der Transversus werden aus der aufwärts gerichteten Rinne des Ligamentum Pouparti mit dem Scalpellstiel emporgehoben, danach die derbe Fascia transversa gespalten. Unter Fettgewebe mit Drüsen liegt die Arterie unter der Mitte des Ligamentum Pouparti; nach innen die Vene, nach aussen die Fascie des M. psoas. Zwischen diesem und dem ca. 2 cm von der Arterie lateralwärts liegenden Rande des M. iliacus internus liegt in der Tiefe der N. cruralis. Auf der Arterie die dünnen Cruraläste des Nervus genitocruralis, welche die mediale Vorderseite der Oberschenkelhaut im oberen Drittel versorgen.

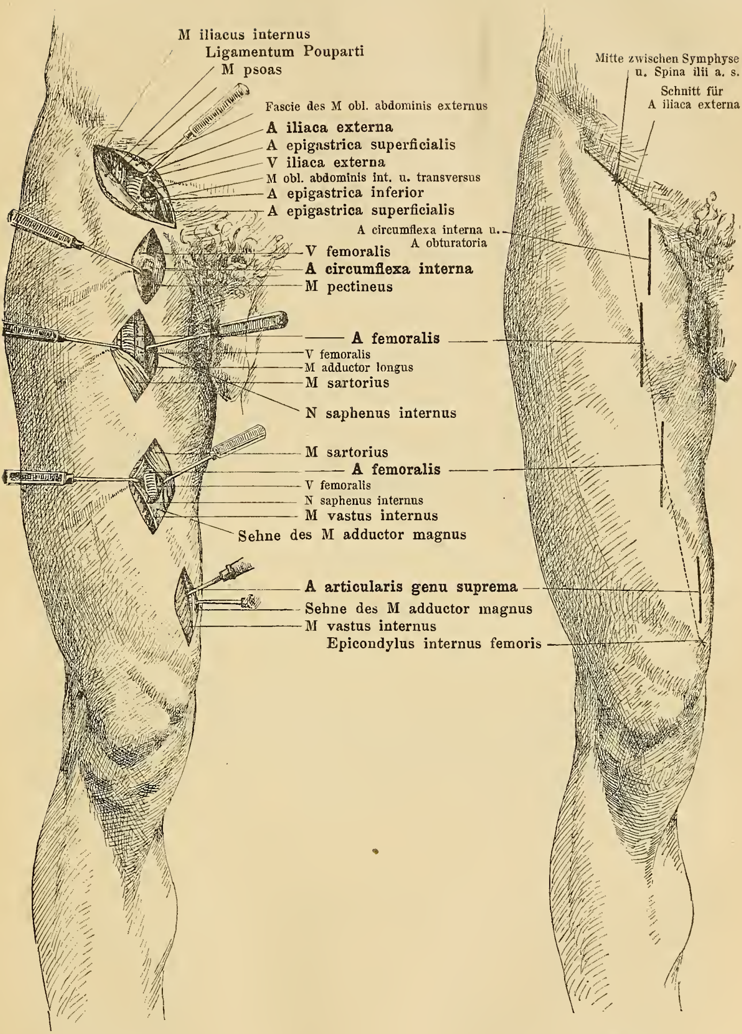


Fig. 65. Fig. 64.

A. iliaca externa und A. femoralis mit Aesten.

Die Aeste der A. iliaca externa, nämlich die 137) Arteria epigastrica inferior und 138) A. circumflexa ilii, können mit dem gleichen Schnitt, wie die Iliaca externa, an ihrer Ursprungsstelle oberhalb des Lig. Pouparti unter den Bauchmuskeln und unter der Fascia transversa freigelegt werden.

139) Die A. epigastrica inferior an der vorderen Bauchwand (Fig. 34).

Schnitt 2—3 Finger breit über dem Lig. Pouparti, dessen mediales Drittel parallel durch die Haut, Fascia superficialis, die starke Fascie des M. obliquus externus und die zum Theil noch davon trennbare Fascie des Obliquus internus. Der Rand des M. rectus abdominis wird freigelegt. Unter demselben erscheint, von einer ganz dünnen Schicht Bindegewebe (Fascia transversa) bedeckt, das subseröse Fett und darauf die schräg von aussen unten zur Rectuswand ansteigende Arterie. Die Fascia transversa, welche weiter unten auf und nach oben unter der Arterie liegt, zeigt hier den als Plica semilunaris bekannten Ausschnitt.

140) Arteria circumflexa ilii (Fig. 70).

Schnitt am äusseren Drittel des Ligamentum Pouparti. Trennung der Haut, Fascia superficialis und der Muskelschichten, in welchen Aeste des N. ilio-inguinalis zu Tage treten, dannach der starken Fascia transversa. Indem man mit den Fingern das Peritoneum etwas emporschiebt, findet man parallel dem Lig. Pouparti auf der Fascia iliaca interna die Arterie; dieselbe wird schräg aus- und abwärts vom N. cutaneus femoris lateralis gekreuzt.

141) Aorta und Arteria iliaca communis (Fig. 66 u. 67).

Die Aorta theilt sich in Nabelhöhe (Niveau der Verbindungslinie der Spinae ilii anteriores superiores) in die zwei A. iliacae communes, und diese verlaufen in einer Senkrechten auf die Mitte der Verbindungslinie zwischen Spina anterior superior ilii und Symphysis pubis, am medialen Psoasrand abwärts. Das obere Drittel der Linie entspricht der Iliaca communis, die zwei unteren Drittel der Iliaca externa.

Schnitt vor der Spitze der 11. linken Rippe beginnend, schräg ab- und vorwärts bis 2 Finger breit über der Mitte des Lig. Pouparti. Trennung von Haut, Fascia superficialis, dann der starken Muskelschichten der Bauchwand mit charakteristischem Faserverlauf des M. obliquus externus, internus und transversus. Zwischen den 2 letzteren treten die starken Aeste der Lumbalgefässe und -nerven zu Tage. Trennung der wohlausgebildeten Fascia transversa und des subserösen Fettes. Loslösung des Peritoneums erst abwärts und dann rückwärts von der Fascia iliaca interna (welche mit glänzenden queren Fasern den M. iliacus internus überzieht), bis zum inneren Rande des M. psoas und von da aufwärts bis zur Vorderfläche der Wirbelsäule. Auf der Fascia iliaca verläuft schräg aus- und abwärts der N. cutaneus femoris lateralis, oberhalb desselben die Vasa circumflexa post. ilii. Mit dem Peritoneum werden die zum hinteren Leistenring ziehenden

142) Vasa spermatica interna abgehoben. Medianwärts geht über die Theilungsstelle der A. iliaca communis ziemlich senkrecht der

143) Ureter ins Becken herunter, der ebenfalls abgehoben wird. Neben der A. iliaca communis läuft der N. genito-cruralis herunter, welcher sich auf die Vorderfläche des A. iliaca externa herüberschlägt.

An der Vorderfläche der Wirbelsäule liegt die Theilungsstelle der Aorta. Ueber derselben zieht, ebenfalls mit dem Peritoneum abhebbar, die sehr starke

144) A. mesenterica inferior senkrecht abwärts. Etwa 3 cm über der Theilungsstelle der Aorta geht lateralwärts eine A. lumbalis ab.

145) Arteria hypogastrica (Fig. 66 und 67).

Schnitt wie für die A. iliaca communis. Die Arterie geht am Innenrand des M. psoas und vor der Synchondrosis sacro-iliaca aus der Theilung der A. iliaca communis hervor. Sie wendet sich ein- und abwärts in das kleine Becken, da, wo die Vorderfläche der A. iliaca communis vom Ureter gekreuzt wird.

Ueber die Aeste der Arteria hypogastrica siehe Gesässgegend.

146) Arteria obturatoria und Nervus obturatorius (Fig. 61).

Die Arterie ist ein Ast der A. hypogastrica. Schnitt wie für die Unterbindung der A. circumflexa femoris interna, fingerbreit medianwärts von der Mitte des Ligamentum Pouparti beginnend, senkrecht abwärts. Spaltung von Haut, Fascia superficialis und strammer Fascia lata. Die auf letzterer liegende Vena saphena major wird lateralwärts abgezogen, am Innenrand der Vena femoralis die Fascia pectinaea durchschnitten und der Aussenrand des M. pectinaeus klargelegt und medianwärts abgezogen, eventuell oben eine Strecke weit quer eingeschnitten.

Der Finger fühlt unter dem oberen Muskelansatz und unterhalb des horizontalen Schambeinastes das Foramen obturatorium, aus welchem die Arterie mit dem

147) Nervus obturatorius hervortritt über den oberen Rand des M. obturator externus, dessen Fascie gespalten werden muss.

Oberschenkel (Fig. 68, 69, 70, 71).

148) Arteria femoralis.

Sie verläuft in einer Linie von der Mitte des Poupart'schen Bandes bis zur Mitte der Kniekehle ganz gerade herunter, an der Grenze des mittleren und unteren Drittels auf der Innenfläche des Knochens rückwärts gehend. Die Richtung der Unterbindungsschnitte auf der Vorder- und Innenfläche lässt sich bestimmen durch eine Linie von der Mitte des Ligamentum Pouparti zum Epicondylus internus femoris (Linea inguino-condylica). Am unteren Drittel des Oberschenkels liegt die Arterie auf der Rückseite.

Arteria femoralis am Uebergange in die Poplitea (Fig. 78 und 79).

Schnitt hinter der saitenartig vorspringenden Sehne des Adductor magnus, welche am Epicondylus femoris internus endigt. Nach hinten liegt der Wulst des Sartorius, die Sehne des Gracilis und Semitendinosus (unter letzterer der M. semimembranosus). In der Unterhaut findet man die Vena saphena major. Nach Spaltung der Fascie erscheint die Musculatur des Sartorius; zwischen ihm und der Sehne des Adductor magnus dringt man in die Tiefe und findet die Arterie hinter der Sehne am Knochen in Fett eingelagert, rückwärts nach der Haut die Vena femoralis und den Nervus tibialis posticus. Nach Abziehen des M. sartorius rückwärts tritt unter diesem Muskel der N. saphenus internus mit einem Ast der Arteria articularis genu suprema zu Tage.

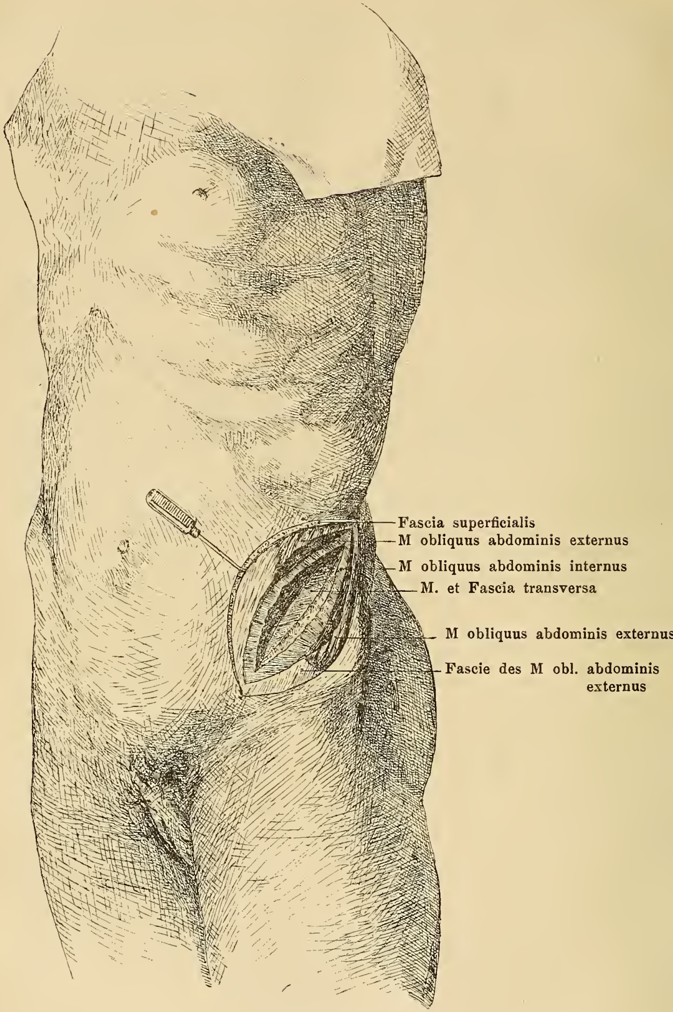


Fig. 66.

Ueber dem Adductorschlitz (Fig. 68 und 69).

Längsschnitt an der Grenze vom unteren und mittleren Drittel des Femur, von der Spina anterior superior an gezählt, an der Stelle, wo der Finger zwischen Adductoren und Extensoren (Quadriceps) gegen

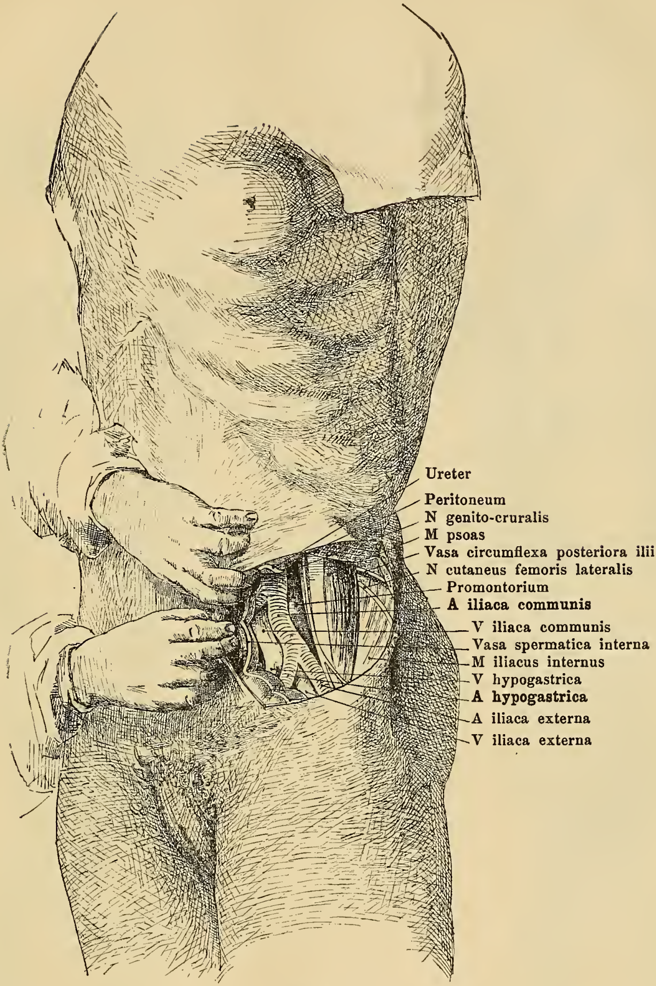
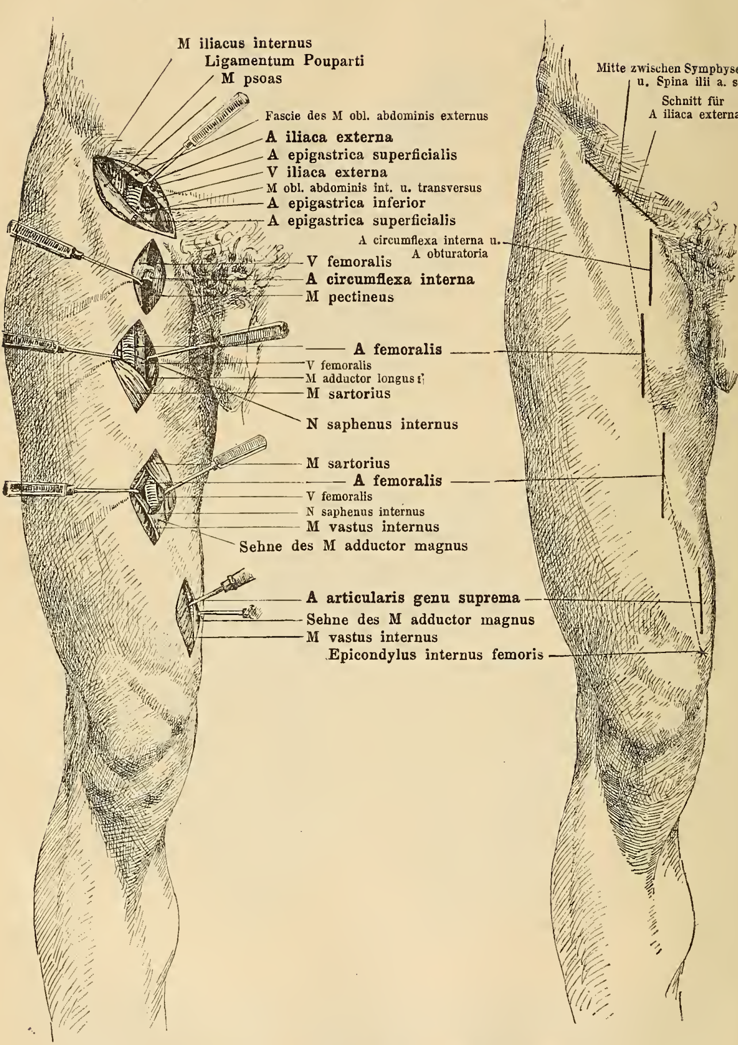


Fig. 67.

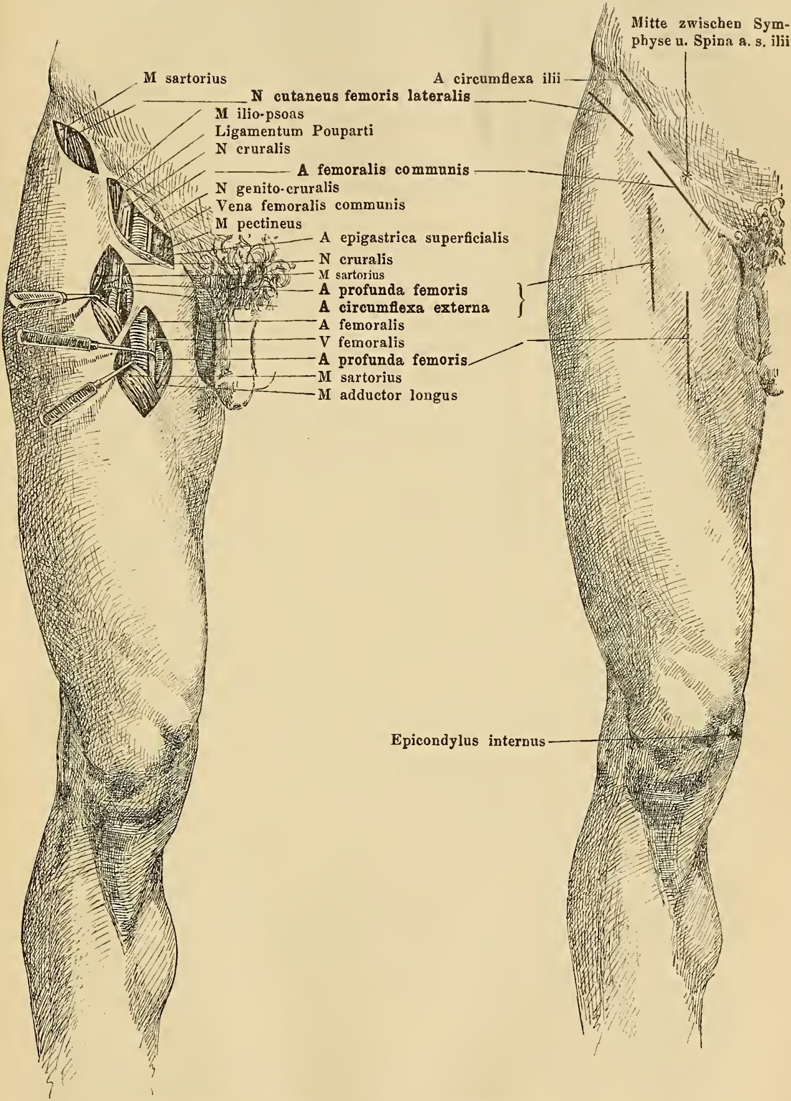
den Knochen eingedrückt werden kann. Schnitt durch Haut unter Schonung der Vena saphena major, Spaltung der Fascie, Abziehen des an seiner Längsfaserung kenntlichen Musculus sartorius ein- und rückwärts. Eingehen an der Innenfläche der schräg vorwärts ziehenden Fasern der Fascie des Vastus internus. Spaltung dieser Fascie am

Fig. 69. Fig. 68.



A. iliaca externa und A. femoralis mit Aesten.

Fig. 71. Fig. 70.



A. femoralis mit Aesten und N. cutaneus femoris lateralis.

Vorderrand der glänzend weissen Sehne des Adductor magnus. Arterie ziemlich dicht am Knochen. Nach hinten innen die Vene, über der Gefässscheide der Nervus saphenus internus. Man hüte sich, nicht zu weit rückwärts, d. h. hinter die Adductorensehne zu kommen.

Im oberen Drittel (Fig. 68 und 69).

Spaltung von Haut und Fascia lata in der Linea inguino-condylica. Abziehen des Sartorius nach aussen. Unter diesem Muskel liegt die Gefässscheide mit Zweigen des Nervus cruralis, deren stärkster, lateral von der Arterie, der Nervus saphenus ist. Vena femoralis nach hinten innen. Ueber der Fascie medianwärts vom Schnitt die Vena saphena magna.

Arteria femoralis communis (Fig. 70 und 71).

Querschnitt unterhalb des fühlbaren Ligamentum Pouparti parallel dem mittleren Drittel desselben. Unterbindung der Arteria epigastrica superficialis in der Unterhaut. Spaltung des oberflächlichen Fascienblattes der Fascia lata unter dem deutlich fühlbaren Ligamentum Pouparti. Es erscheint unter der Mitte des Ligamentum Pouparti auf dem Schambein liegend und deutlich fühlbar, die Arterie mit zwei abgehenden Aesten (A. epigastrica inferior nach innen und circumflexa ilii nach aussen). Auf der Gefässscheide der Nervus genitocruralis; nach innen von der Arterie die Vena femoralis, nach aussen die Fascie des M. ilio-psoas, unter welcher am Innenrand des Muskels der Stamm des Nervus cruralis herabzieht.

Aeste der Arteria femoralis:

149) Arteria articularis genu suprema (Fig. 68 u. 69).

Schnitt in einer Linie senkrecht vom Epicondylus femoris internus aufwärts. Spaltung von Haut und strammer Fascie. Der Musc. sartorius wird rückwärts gezogen. Unter ihm tritt in Fett eingebettet der N. saphenus internus zu Tage, begleitet von dem oberflächlichen Aste der gesuchten Arterie. Für den tiefen und Hauptast geht man über der vorragenden glänzenden Sehne des Adductor magnus nach dem Knochen zu unter den M. vastus internus ein. Da die Arterie vor dem Adductorenschlitz aus der Femoralis abgeht, so kann man sie nach demselben Verfahren wie letztere daselbst unterbinden.

a) Arteria profunda am Ursprung und Arteria circumflexa femoris externa (Fig. 70 u. 71).

Schnitt 1 cm lateral von der Mitte des Ligamentum Pouparti 2 Querfinger unter diesem Band beginnend, gerade abwärts (die Mitte des Schnittes entspricht dem Niveau der Basis des Trochanter major). Spaltung von Haut und strammer Fascia lata. Blosslegung des Innenrandes des Musculus sartorius, der nach aussen gezogen wird. Unter ihm im Fett die Zweige des Nervus cruralis. Dieselben werden lateralwärts abgezogen. Es erscheint der laterale Rand der Arteria femoralis; aus derselben lateral und abwärts hervorgehend die Arteria profunda mit der quer unter den M. rectus femoris sich einsenkenden A. circumflexa externa. Die Abgangsstelle entspricht dem unteren Umfang der Iliopsoaswölbung.

b) Der Endast der A. circumflexa externa wird fingerbreit unter der höchsten lateralen Wölbung des Trochanter major durch Spaltung von Haut, sehr starker Fascia lata und des Muskelfleisches des Vastus externus quer auf dem Knochen gefunden.

150) Arteria profunda am Adductor longus (Fig. 70 u. 71).

An der Grenze des oberen und mittleren Drittel des Femur, handbreit unter der Leistenbeuge, macht man den Schnitt, wie zur Ligatur der Femoralis senkrecht durch Haut und Fascie. Der freigelegte Sartorius wird lateralwärts gezogen, aber statt wie für die Femoralis unter demselben die tiefe Fascie auf den Gefässen (Gefässscheide) zu eröffnen, spaltet man medial von derselben die Fascie des M. adductor longus und geht entlang dem Muskelfleisch dieses Muskels nach aussen hinter die Vena femoralis und gegen den Knochen zu in die Tiefe. Am Hinterrande des M. vastus internus und am lateralen oberen Rande des Adductor longus liegt die starke Arterie, mit der Hauptfortsetzung unter den letzterwähnten Muskel tretend.

151) Arteria circumflexa interna (Fig. 68 u. 69).

Die Arterie geht in der Regel aus der Femoralis communis ab; in anderen Fällen aus der Profunda femoris. Schnitt fingerbreit einwärts von der Mitte des Ligamentum Pouparti in senkrechter Richtung abwärts durch die Haut; auf der Fascia lata trifft man die Vena saphena magna, welche lateralwärts gezogen wird. Spaltung der Fascie, so dass das Muskelfleisch des M. pectinaeus klar zu Tage liegt.

Neben dem lateralen Rande dieses Muskels geht die Arterie unterhalb des M. obturator externus auf der Innenseite des Femur direct rückwärts, einen starken Ast medialwärts sendend.

Man präparirt die Arterie aus dem Fettgewebe heraus am Innenrand der Vena femoralis. Sie zieht bei Abgang aus der A. profunda unter, bei Abgang aus der A. femoralis communis gelegentlich über, meist auch unter der Vene medialwärts.

152) Nervus cruralis (Fig. 70 u. 71).

An der Stelle der Unterbindung der Arteria circumflexa externa (s. diese), oder der Femoralis communis. Querschnitt wie zur Unterbindung letzterer entlang und unterhalb dem mittleren Drittheil des Poupart'schen Bandes. Der Schnitt durch die Fascia lata wird lateralwärts durch die Scheide des Musc. iliopsoas fortgesetzt, und unmittelbar unter derselben liegt an der medialen Seite des Muskels der starke Nerv, schon in mehrere Aeste sich spaltend.

153) Nervus saphenus internus (Fig. 78 u. 79) begleitet die Arteria femoralis bis an den Adductorenschlitz und liegt auf der Gefässscheide erst aussen, dann vorne. Dessen Freilegung am Knie s. später.

Ueber der Gelenklinie (Fig. 78 u. 79) ist er vor dem Sartoriuswulst zu suchen, unter welchem er rück- und abwärts durchgeht. Er liegt hier am Rande der Sehne des Adductor magnus. Schnitt wie zur Ligatur der Arteria articularis genu suprema.

154) Nervus cutaneus femoris lateralis (Fig. 70 u. 71).

Schnitt fingerbreit unter der Spina anterior superior ilii dem Ligamentum Pouparti parallel durch Haut und Fascie. Nerv unter der letzteren 2 cm unterhalb der Spina, schräg lateral und abwärts über den Aussenrand des Sartoriusansatzes herabziehend.

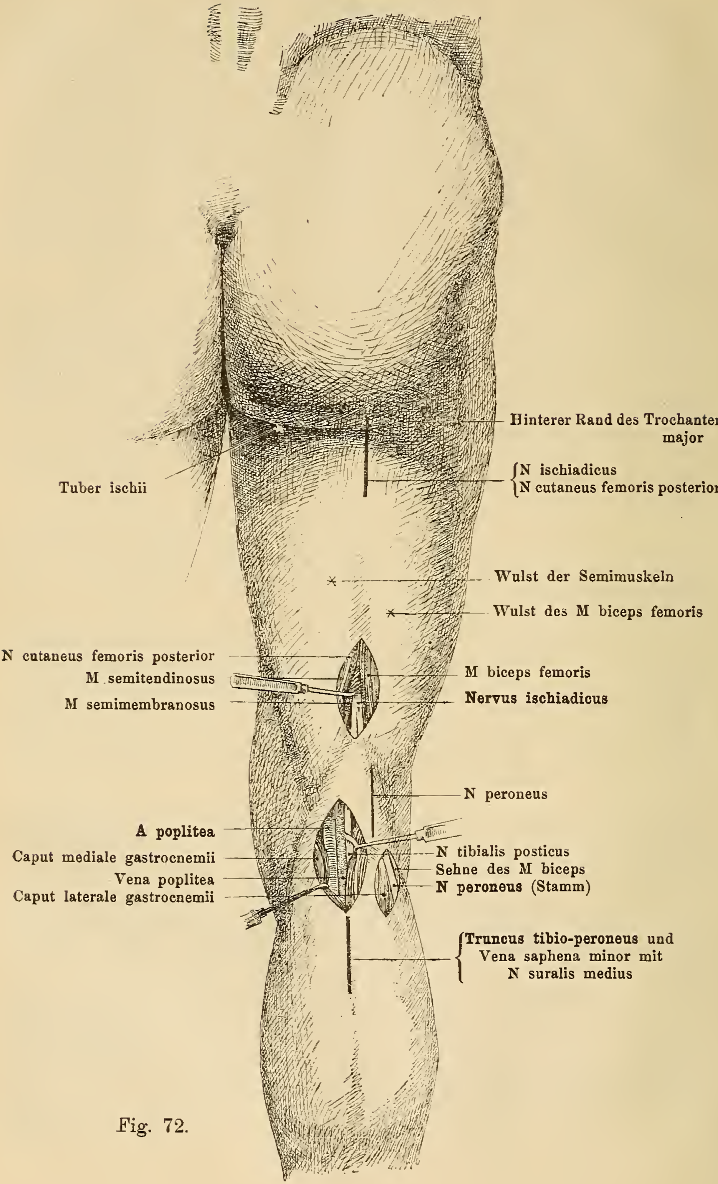

Hinterer Rand des Trochanter major
Tuber ischii
N ischiadicus
N cutaneus femoris posterior
Wulst der Semimuskeln
Wulst des M biceps femoris
N cutaneus femoris posterior
M semitendinosus
M semimembranosus
M biceps femoris
Nervus ischiadicus
N peroneus
A poplitea
Caput mediale gastrocnemii
Vena poplitea
Caput laterale gastrocnemii
N tibialis posticus
Sehne des M biceps
N peroneus (Stamm)
Truncus tibio-peroneus und
Vena saphena minor mit
N suralis medius

Fig. 72.

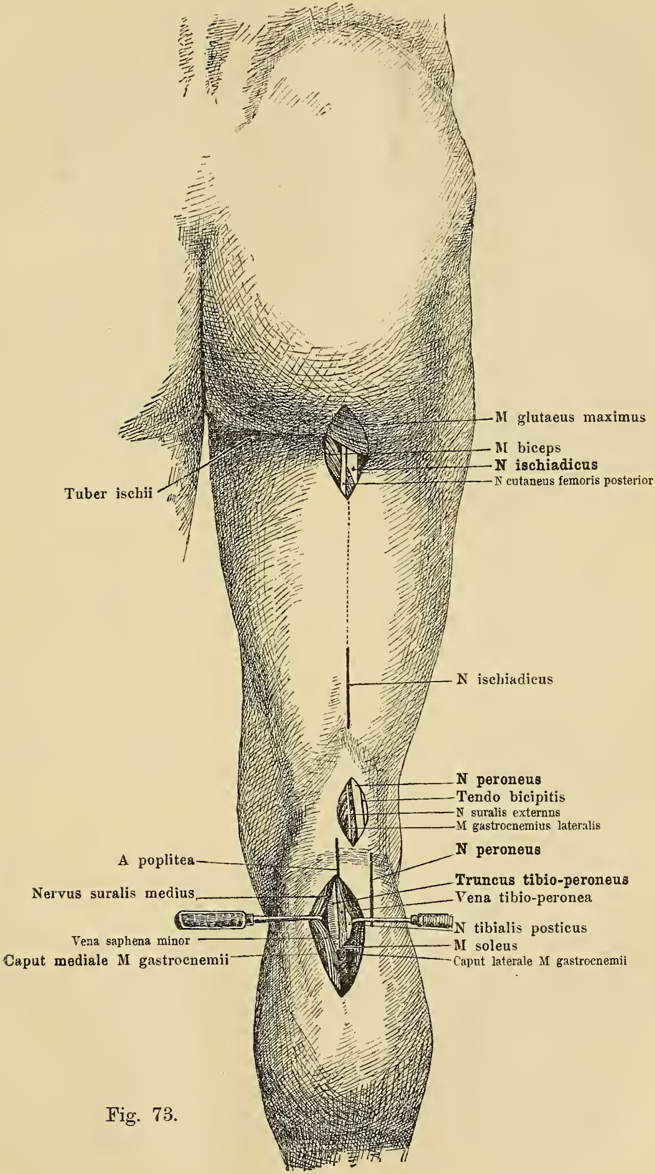

M glutaeus maximus
M biceps
N ischiadicus
N cutaneus femoris posterior
Tuber ischii
N ischiadicus
N peroneus
Tendo bicipitis
N suralis externus
M gastrocnemius lateralis
N peroneus
A poplitea
Truncus tibio-peroneus
Nervus suralis medius
Vena tibio-peronea
N tibialis posticus
Vena saphena minor
M soleus
Caput mediale M gastrocnemii
Caput laterale M gastrocnemii

Fig. 73.

Oberschenkel — Rückfläche.

155) Nervus ischiadicus (Fig. 72 u. 73).

In der unteren Hälfte des Oberschenkels: Schnitt auf der Rückfläche des Oberschenkels in der Mitte zwischen den Wülsten der Semimuskeln und des Biceps femoris. Nach Spaltung der Haut erscheint auf der Fascie der starke Nervus cutaneus posticus. Tief zwischen den stumpf zu trennenden Muskeln auf der Rückfläche des Knochens liegt der Nervus ischiadicus, oft schon in seine zwei Hauptstämme getrennt. Im oberen Theil begrenzt das Muskelfleisch des Semitendinosus, wo dieser dagegen abwärts sehnig wird, dasjenige des Semimembranosus die erwähnte Furche medialerseits.

Am oberen Ende des Oberschenkels (Fig. 72 u. 73). Schnitt von der Mitte der Verbindungslinie zwischen Tuber ischii und dem hinteren Rande des Trochanter major von der Gesässfalte abwärts. Spaltung von Haut und Fascie. Der untere Rand des Glutaeus maximus wird freigemacht und emporgezogen. Es erscheint der N. cutaneus femoris posticus. In der Tiefe liegt am Aussenrand des M. biceps, welcher nach innen gezogen wird, der starke Nervenstamm. An derselben Stelle, aber tiefer und medianwärts kann man auf dem M. quadratus femoris den Endast der Arteria glutaea inferior unterbinden.

An der Austrittsstelle aus dem Becken. Siehe Ligatur der Arteria ischiadica S. 119.

Kniegelenkgegend.

156) Arteria poplitea (Fig. 72 und 73).

a) Schnitt in der Medianlinie auf der Rückfläche des Kniees in der Gelenklinie. Im unteren Theil des Schnittes Schonung der Vena saphena minor und des Nervus suralis medius (communicans tibialis) über der Fascie. Eingehen auf der medialen Seite der Vena saphena durch das Fett zwischen den beiden Gastrocnemiusköpfen; es erscheint zuerst der Nervus tibialis posticus, der nach aussen gezogen wird. Dann kommt die Vene zum Vorschein, durch eine derbe Scheide mit der darunter liegenden Arterie eng verbunden. Die Arterie liegt auf dem Fett der Rückfläche des Oberschenkelknochens im oberen Theil, im unteren auf dem M. popliteus.

157) Nervus peroneus (Fig. 72 und 73).

Ist deutlich zu fühlen und sogar sichtbar hinter dem Fibulaköpfchen und noch besser auf der Rückfläche des Condylus externus femoris.

159) Neben ihm ist der N. communicans peroneus, zumal höher oben, hinter dem Condylus externus femoris fühlbar.

Schnitt entlang dem hinteren Rande der Bicepssehne vom Fibulaköpfchen aufwärts. Der Nervus peroneus liegt direct unter der Fascie am lateralen Rande des Gastrocnemius und tritt unter dem Fibulaköpfchen in den M. peroneus longus ein, nachdem er einige cm weiter oben den N. suralis lateralis (N. communicans peroneus) abgegeben hat.

Unterschenkel. — Vorderfläche.

160) Arteria tibialis antica und Nervi peronei (Fig. 74 und 75).

Die Verlaufsrichtung der Arteria tibialis antica ist bezeichnet durch

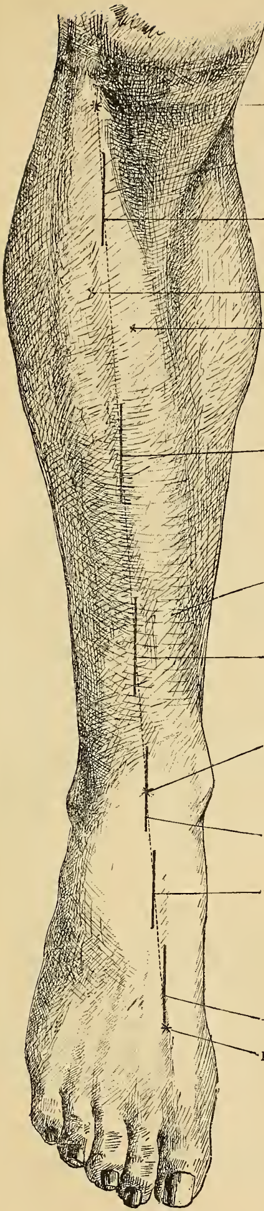


Fig. 74.

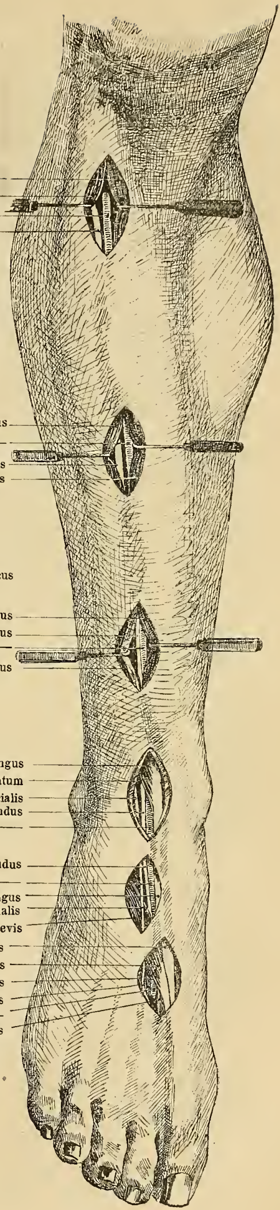


Fig. 75.

A. tibialis antica, N. peroneus profundus.

eine Linie von dem nach vorne vorragenden Vorsprung des Condylus externus tibiae (= Mitte zwischen Spina tibiae und Capitulum fibulae) zur Mitte zwischen den beiden Malleolen und von da zum 1. Interstitium intermetatarseum.

Im unteren Drittel.

Schnitt am Aussenrand der Sehne des Tibialis anticus (der ersten dicken, lateralwärts von der scharfen, vorderen Tibiakante vorragenden Sehne, zwischen dieser und der Sehne des Extensor hallucis longus. Spaltung der Haut und der sehr starken Fascie und klare Freilegung der letztgenannten Sehne; Abziehen der letzteren nach aussen. Eingehen stumpf mit den Fingern gegen die Aussenfläche der Tibia. Es erscheint lateral vom Muskelfleisch des Tibialis anticus zuerst der Nervus peroneus profundus und unterhalb die Arterie.

Im mittleren Drittel.

Schnitt 3 cm nach aussen von der Tibiakante in der fühlbaren und oft sichtbaren Furche am lateralen Rande des M. tibialis anticus. Spaltung der Haut und Fascie, entlang einer weissen Linie in letzterer, welche die erwähnte Furche anzeigt (eine zweite weisse Linie etwas lateralwärts zeigt das Interstitium zwischen Extensor hallucis longus und Extensor digitorum communis longus an), und Eingehen mit den Fingern auf das Spatium interosseum, auf welchem unter dem Muskelfleisch des Tibialis anticus zwischen ihm und dem Extensor hallucis longus die Arterie mit dem Nervus peroneus profundus (nach aussen) liegt.

Am obersten Ende.

Schnitt von der Mitte zwischen Spina tibiae und Capitulum fibulae abwärts, daumenbreit unterhalb der Tuberositas des äusseren Condylus tibiae beginnend. An letzterem tritt nach Spaltung von Haut und Fascie der Ansatz des Tibialis anticus als ein lateralwärts sehniger Rand zu Tage, die Furche gegen den M. extensor digitorum communis bezeichnend. Eingehen mit den Fingern zwischen den erwähnten Muskeln auf das Ligamentum interosseum, an dessen oberem Ende die Arterie von hinten das Ligament perforirt, etwa fingerbreit unter dem Fibulaköpfchen. Der Nervus peroneus profundus kommt etwas weiter abwärts von der lateralen Seite her unter dem Musculus extensor digitorum communis hervor, an diesen Muskel sich anlehnend Die Aeste zum Musculus tibialis anticus giebt der Nerv ganz oben ab.

161) Nervus peroneus profundus in der Nähe seines Ursprungs (Fig. 76, 77).

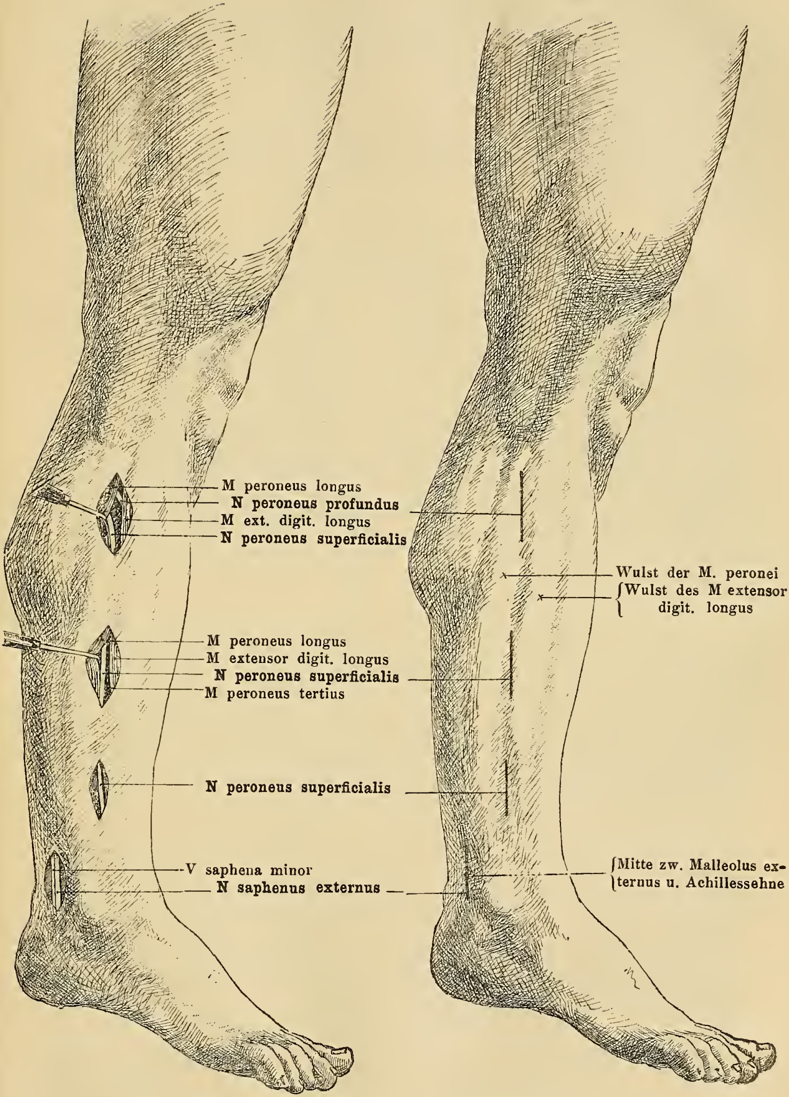
Schnitt fingerbreit vor dem Fibulaköpfchen vom lateralsten Punkte des Condylus externus tibiae abwärts durch Haut und Fascie. Eingehen zwischen M. extensor digitorum longus und dem M. peroneus longus. Fast quer vor dem Fibulaköpfchen in der Tiefe geht der Nerv in der erwähnten Furche medianwärts unter den M. extensor longus, während der N. peroneus superficialis unterhalb in derselben Furche abwärts zieht.

Im weiteren Verlaufe begleitet der N. peroneus profundus die Arteria tibialis antica in ganzer Länge und kann durch dieselben Schnitte freigelegt werden. Er liegt auf ihrer lateralen, nur zu unterst auf ihrer vorderen und inneren Seite.

162) N. peroneus superficialis (Fig. 76 u. 77).

Im oberen Drittel. Siehe die Freilegung des N. peroneus profundus unter dem Fibulaköpfchen.

Fig. 77. Fig. 76.



N. peroneus, N. saphenus externus, V. saphena minor.

In der Mitte des Unterschenkels.

Schnitt an der Vorderfläche des Wulstes der M. peronei und Eingehen nach Spaltung von Haut und Fascie zwischen jenen (longus oben, brevis unten) und dem M. extensor digitorum longus. Der N. peroneus wird lateralwärts gezogen. Der Nerv liegt in der Tiefe der Furche, nach abwärts oberflächlicher werdend.

An der Grenze vom mittleren und unteren Drittel tritt der Nerv durch die Fascie.

Schnitt in der Mitte zwischen vorderer Tibiakante und hinterer Fibulakante. Der Nerv ist hier gelegentlich schon durch die Haut fühlbar.

Unterschenkel-Rückfläche.

163) Arteria tibialis postica und N. tibialis posticus (Fig. 78 u. 79).

Richtung der Unterbindungsschnitte auf der medialen Fläche des Unterschenkels vom unteren Rand des Condylus internus tibiae zur Mitte zwischen Malleolus internus und Achillessehne.

Hinter dem Malleollus internus.

Schnitt in der Mitte zwischen Tendo Achillis und hinterer Kante der Tibia durch Haut und die mit starken Querfasern (Ligamentum laciniatum) versehene Fascie, unter welcher nach dem Malleolus zu die Arterie liegt, dicht hinter den Beugesehnen (zu hinterst Flexor hallucis longus, dann Flexor digitorum communis, zu vorderst Tibialis posticus). Der sehr starke Nervus tibialis posticus liegt nach hinten. Man muss sich hüten, nicht in das vor der Achillessehne gelegene Fettgewebe hinein zu gerathen.

Im unteren Drittel.

Schnitt von dem oberen Winkel der sicht- und fühlbaren Furche, zwischen den tiefen Beugern (zunächst Flexor digitorum longus) und dem vorderen Soleusrand abwärts.

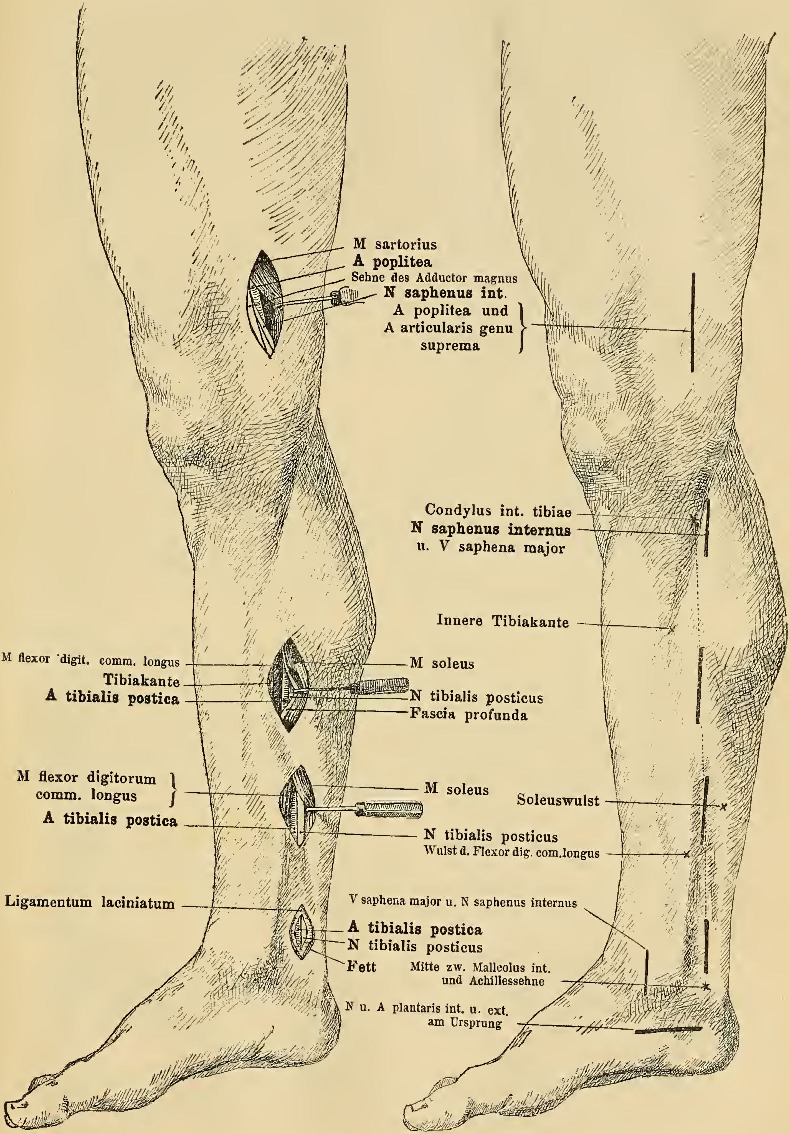
Spaltung von Haut und Fascie unter Schonung der Vena saphena magna und des hinter ihr liegenden Nervus saphenus internus. Nach Spaltung der Fascie des Soleus wird dieser nach hinten gezogen. Auf der Rückfläche des der Tibia anliegenden M. flexor dig. longus unter dessen dünner Fascie liegt $1-2\,{}^1/_2$ cm tief die Arterie, an ihrer lateralen Seite der Nervus tibialis posticus.

Oberhalb der Mitte und im oberen Drittel.

Schnitt 1 cm vom inneren Tibiarand entfernt. Schonung des in die Schnittrichtung fallenden Nervus saphenus magnus und der Vena saphena magna vor demselben. Nach Spaltung der Fascie Trennung des Soleusansatzes an der Tibia, bis man auf die schräg gestreifte, stramme, tiefe Fascie kommt (der innere Gastrocnemiusbauch wird bloss lateralwärts abgezogen). Spaltung der tiefen Fascie, welche sich an die Rückfläche der Tibia ansetzt, so dass das Muskelfleisch des Flexor digitorum longus freiliegt. Zwischen diesem Muskel und der tiefen Fascie geht man lateralwärts mit dem Finger tief hinein und findet 3 cm vom Tibiarand entfernt die Arterie auf dem M. tibialis posticus. Lateralwärts der sehr starke Nervus tibialis posticus. Man darf ja nicht zwischen Tibia und M. flexor longus, aber ebensowenig zwischen Soleus und Gastrocnemius oder über der tiefen Fascie eingehen.

Fig. 79.

Fig. 78.



A. tibialis postica, N. tibialis posticus, N. saphenus internus, V. saphena major.

164) Truncus tibio-peronealis (Fig. 72 u. 73).

Schnitt in der Mittellinie unter der Kniekehle vom horizontalen Niveau des Fibulaköpfchens abwärts. Spaltung der Fascie mit Schonung der V. saphena minor und neben ihr des N. communicans tibialis (N. suralis medius). Diese Gebilde werden nach einwärts gezogen. Sie bezeichnen die Berührungslinie der beiden Köpfe des Gastrocnemius, zwischen denen man eingeht. Die starken Gefäss- und Nervenäste zu den 2 Gastrocnemiusköpfen werden auf die Seite gezogen. Unter dem lateralen Kopfe erscheint der Rand des schräg von oben aussen einwärts absteigenden Soleusansatzes und die dünne, nach ein- und abwärts verlaufende Sehne des Plantaris longus. Am oberen Rande des Soleus beginnt der Truncus tibio-peronealis nach Abgabe der Arteria tibialis antica. Man muss deshalb den Soleusrand abwärts ziehen oder einkerben, um unter jenen grossen Ast zu gelangen. Wie bei der Arteria poplitea wird der N. tibialis posticus und die Vene nach aussen gezogen, um zur Arterie zu kommen. Die Arteria poplitea läuft auf dem M. popliteus herab, an dessen unterem Rande sie die A. tibialis antica ca. 6 cm unter der Kniegelenkslinie durch das Ligamentum interosseum nach vorne abgiebt.

Unterschenkel-Aussenfläche.

165) Arteria peronea (Fig. 80 u. 81).

Verlaufsrichtung in gerader Fortsetzung der Arteria poplitea entlang der medialen Rückfläche der Fibula. Die hintere Fläche der Fibula ist in der ganzen Länge des Unterschenkels fühlbar. Die Schnitte fallen in die Linie vom hinteren Umfang des Fibulaköpfchens zur Stelle zwischen Malleolus internus und Achillessehne. Die Arterie entsteht im oberen Drittel des Unterschenkels aus dem Truncus tibio-peronealis.

Ueber der Mitte.

Schnitt auf die Fibularückfläche hinter dem Muskelwulst der M. peronei. Der N. communicans peroneus tritt zu Tage. Spaltung der Fascia lata hinter den M. peronei. Ablösung des Soleusansatzes von der Fibula, bis die tiefe Fascie erscheint, welche den M. flexor hallucis longus auf der Rückfläche der Fibula bedeckt. Nach Spaltung dieser Fascie geht man zwischen ihr und dem Muskel in die Tiefe und findet am medialen Rande des letzteren die Arterie vor ihrem Eintritt in den Muskel oder zwischen Fascie und Rückfläche des Muskels.

Unter der Mitte.

Incision an der Rückfläche der Fibula wie oben. Nach Spaltung der Fascie wird der M. soleus medialwärts gezogen. Die Arterie liegt oberflächlich unter der tiefen, den M. flexor hallucis bedeckenden Fascie, N. tibialis posticus median- und rückwärts von derselben.

166) N. saphenus internus (Fig. 78).

a) Am Knie. Am hinteren unteren Umfang des Condylus internus tibiae, hinter der Sartoriussehne, schneidet man in der Gelenklinie ein und findet den Nerven in der Furche zwischen Sartorius nach vorne und der starken Sehne des Gracilis hinten. Auf der Fascie liegt die Vena saphena major.

b) Am Unterschenkel findet man in ganzer Länge den Nerven entlang der inneren Tibiakante neben der Vena saphena major, in der Linie der Unterbindungsschnitte für die Arteria tibialis postica.

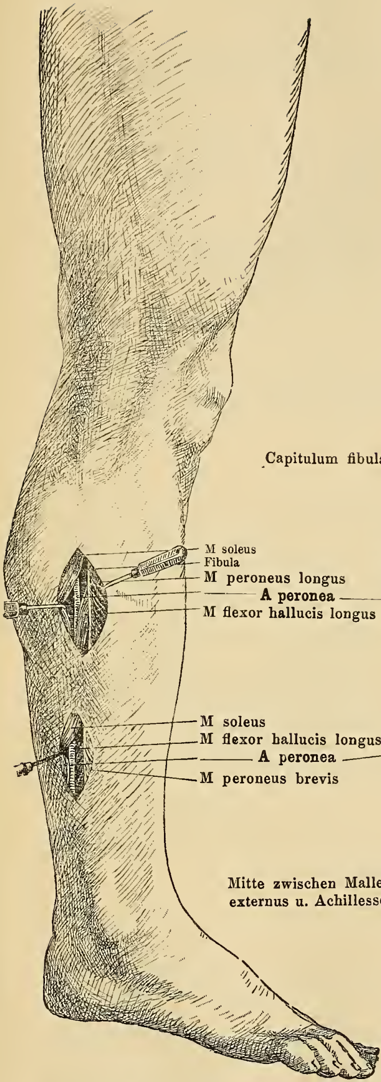

M soleus
Fibula
M peroneus longus
A peronea
M flexor hallucis longus
M soleus
M flexor hallucis longus
A peronea
M peroneus brevis

Fig. 81.

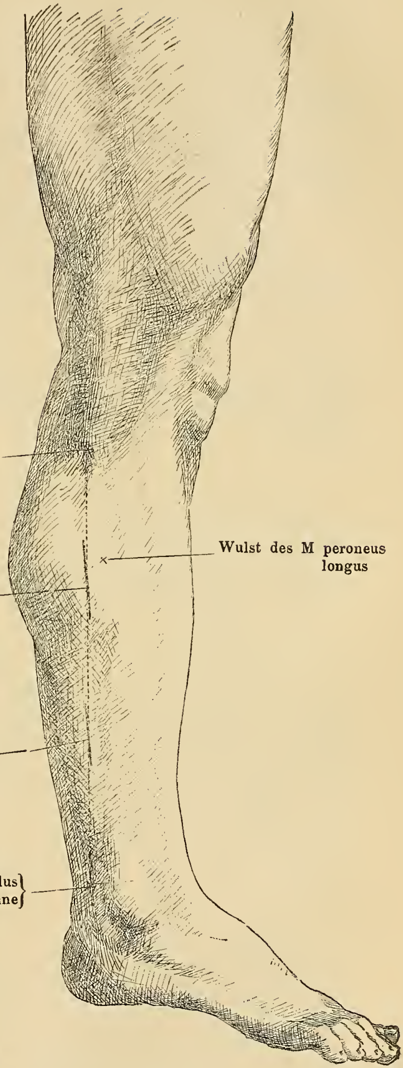

Capitulum fibulae
Wulst des M peroneus longus
Mitte zwischen Malleolus externus u. Achillessehne

Fig. 80.

c) Am Fussgelenk liegt der Nerv fühlbar neben der Vena saphena major am vorderen Umfang des Malleolus internus.

167) N. suralis externus (N. communicans peronei).

Am oberen Ende (Fig. 72 u. 73) wird der Nerv mit demselben Schnitt, wie der Stamm des N. peroneus neben der Bicepssehne freigelegt, direct unter der Fascie.

Am unteren Ende (Fig. 76 u. 77): Schnitt in der Mitte zwischen Malleolus externus und Achillessehne. Hier als Nervus saphenus externus mit dem N. communicans tibialis vereinigt subfascial. Neben ihm die Vena saphena minor.

168) Nervus tibialis posticus (Fig. 78 u. 79).

In ganzer Länge entlang der Arteria tibialis postica freizulegen; oben lateralwärts, unten rückwärts von derselben, in der Fusssohle unterhalb (d. h. der Haut näher).

169) Nervus suralis medius (N. communicans tibialis) (Fig. 72 u. 73).

Siehe Unterbindung der Arteria poplitea und tibio-peronea. Der Nerv geht in den oberen zwei Drittheilen des Unterschenkels in der Mitte der Wade mit der Vena saphena minor auf der Fascie senkrecht herab.

Fuss.

Arteriae und Nervi plantares.

An der Planta pedis sind in der Mittellinie die tieferen Gebilde durch das Muskelfleisch des M. flexor brevis bedeckt. Daher geht man analog wie an der Vola manus neben diesem mittleren Bündel und den beiden seitlichen Muskelwülsten ein. Letztere bestehen oberflächlich aus den Abductoren der grossen und der kleinen Zehe.

170) Arcus plantaris am Interstitium intermetatarseum (Fig. 82).

Schnitt in der Furche lateral vom Grosszehenballen in der Richtung einer Linie von der 2. Zehe zum Fersenhöcker rückwärts durch Haut, reichliches Fett, die stramme Plantaraponeurose. Jetzt erscheint der N. plantaris internus mit seinen starken Aesten. Er wird nach der Grosszehenseite abgezogen. Die Sehne des Flexor digitorum brevis zur 2. Zehe und an deren medialem Rande tiefer diejenige des Flexor dig. longus mit Lumbricalis I werden freigelegt und lateralwärts gezogen. Unter ihnen liegt der starke M. adductor hallucis. Unter diesem Muskel gelangt man in erheblicher Tiefe bis zur Durchtrittsstelle der Arterie durch das Interstitium metatarseum I.

171) Arteria plantaris interna und Nervus plantaris internus (Fig. 82 u. 83).

Schnitt in der Richtung von der Spitze des Fersenhöckers zur ersten Zehe (Fig. 83), vom vorderen Umfang des Fersenballens vorwärts durch Haut, reichliches Fett und die derbe, längsgestreifte Plantaraponeurose.

Freilegung des Muskelfleisches des Abductor hallucis. Der M. flexor digitorum brevis liegt lateralwärts. Gefäss und

172) Nervus plantaris internus liegen unter diesem Muskel. Die Arterie ist sehr klein, der Nerv stark, von reichlichem Fett bedeckt. Die Sehne des Flexor hallucis longus liegt unter diesen Gebilden.

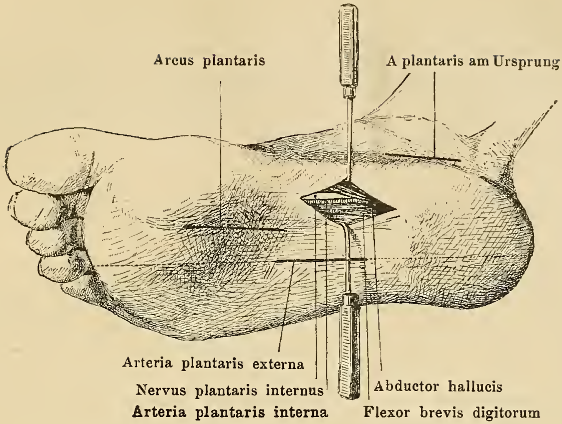


Fig. 82. A. und N. plantaris internus.

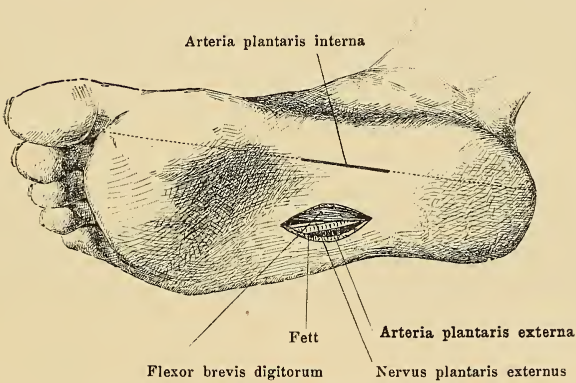


Fig. 83. A. und N. plantaris externus.

173) Arteria und Nervus plantaris externus (Fig. 82 u. 83).

Schnitt in der Richtung einer Linie von der Spitze des Fersenhöckers zur 4. Zehe vom Fersenballen vorwärts durch Haut, reichliches Fett und die starke Plantaraponeurose. Freilegung des Muskelfleisches des Flexor digitorum brevis, zwischen welchem und dem kurzen Kopf des Flexor longus Arterie und

174) Nervus plantaris externus lateralwärts vortreten, erstere sehr stark, letzterer dünn. Die tieferen Sehnen treten nicht zu Tage.

175) Arteriae plantares am Ursprung aus der A. tibialis postica (Fig. 67).

Schnitt auf der medialen Fussseite fingerbreit unter dem fühlbaren Sustentaculum tali beginnend, horizontal rückwärts. Spaltung von Haut, Lig. laciniatum, unter welchem das Muskelfleisch des Abductor hallucis erscheint. Dasselbe wird von der Innenfläche des Fersenbeins abgehoben. Die beiden Arterien liegen mit dem Plantarnerven auf den Beugesehnen.

176) Arteria dorsalis pedis (Fig. 71 u. 72).

Verlauf von der Mitte zwischen beiden Malleolen zum ersten Interstitium intermetatarseum.

Am Eintritt ins Interstitium intermetatarseum.

Schnitt zwischen den Basen des ersten und zweiten Metatarsus. Spaltung von Haut und Fascie mit Schonung eines Astes des Nervus peroneus superficialis, der lateralwärts gezogen wird, sowie der Vena saphena major. Es erscheint medialwärts die Sehne des Extensor hallucis brevis, und noch weiter medial die dicke Sehne des Extensor hallucis longus. Unter dem lateralen Rande der ersteren kommt der Nervus peroneus profundus hervor und unter ihm die Arterie, einen starken Interdigitalast nach vorne sendend.

Auf der Mitte des Fussrückens.

Schnitt in der oben angegebenen Richtung. Auf der Fascie wird der Nervus peroneus superficialis nach aussen gezogen. Unter der Fascie erscheint die Sehne des Extensor hallucis longus und lateralwärts Sehne und Muskelfleisch des M. extensor hallucis brevis. Dieser letztere wird lateralwärts abgezogen und unter ihm die Arterie mit dem ziemlich starken Nervus peroneus profundus auf ihrer Aussenseite gefunden. Die Arterie liegt auf den Gelenkbändern.

In der Fussgelenkslinie.

Spaltung der Haut in der Mitte zwischen beiden Malleolen. Der Nervus peroneus superficialis erscheint in der Richtung des Schnittes und wird nach aussen gezogen. Spaltung der Fascie mit dem Ligamentum cruciatum über der Sehne des Extensor hallucis longus; dieser z. Th. noch fleischige Muskel wird medianwärts gezogen. Unter ihm liegt die Arterie, nach aussen vor ihr der Nervus peroneus profundus.

DRITTER ABSCHNITT.

Excisionen (Resectionen).

I. Allgemeines.

Bestimmte Operationstypen lassen sich für die Excisionen der Knochen und Gelenke angeben. Für die Weichtheile lohnt es sich nicht, die Excionen von den Incisionen zu trennen, sobald man nicht das pathologische Gebiet, zumal die Tumoren, eingehend mit berücksichtigen will. Unter Excisionen verstehen wir die Entfernung eines Organstückes oder Gliedabschnittes aus der Continuität eines Organs oder Körpertheils. Man ist gewohnt, für die Gelenke speciell den Namen der Resection hierfür zu gebrauchen. Letztere bilden den Hauptantheil dieses Kapitels, während wir uns bei Excision von Knochen auf die Totalentfernung der kleinen Knochen der Hauptsache nach beschränken werden.

Bezüglich Technik gehören die Excisionen zu den einfachsten Operationen. Denn sobald der betreffende Körpertheil einmal freigelegt ist, so handelt es sich darum, denselben aus seiner Umgebung möglichst rein auszuschälen, indem man mit scharfen oder stumpfen Instrumenten die anstossenden Weichtheile *dicht* an dem betreffenden Knochentheil (wenn ein solcher zu reseciren ist) abhebt. Je vollkommener der Knochen nackt gelegt wird, je weniger also an demselben Weichtheile hängen bleiben, desto correcter ist die Resection. Gegen diese einfache Regel wird von Anfängern in der Resectionspraxis viel gefehlt.

Was wir bei den Amputationen unter Empfehlung der subcapsulären und subperiostalen Methode Ollier's wieder zu betonen haben, ist hier für die Schnitte in der Tiefe das wichtigste Erforderniss. Man ist über diese *subcapsulo-periostale Resectionsmethode* in neuerer Zeit noch hinausgegangen (König, Bergmann, Riedel, Tiling) und hat an Stelle der Ablösung der Bänder, zumal Seitenbänder, die Abmeisselung der Knochenfortsätze empfohlen (der Tubercula, Trochanteren, Epicondylen, Malleolen), eine Art *osteoplastischer Resection*. Ollier hat diese Methode früher schon vereinzelt benutzt; wir machen für die Resection der Schulter, z. Th. des Ellenbogens Gebrauch davon.

Der schwierige und wichtige Antheil der Operation ist bloss die richtige Anlage des ersten Schnittes. Dieselbe muss der Forderung entsprechen, völlig freien Zugang zur Tiefe zu gestatten. Dieser Zugang soll ein directer sein, und es darf ferner bei Spaltung der bedeckenden Weichtheile keine unnütze Nebenverletzung gemacht werden. Es sind

also nicht bloss grössere Gefässe und Nerven zu schonen, sondern auch die Muskeln und Sehnen zu vermeiden und bei der Wahl der Interstitien zwischen Muskeln und Sehnen — was wir ganz speciell betonen — nur diejenigen zu wählen, welche der Grenzscheide der Nervengebiete entsprechen. Will man die Function eines Muskels erhalten, so muss auch dessen motorischer Nerv intact bleiben. Diese Rücksicht ist für die Methode der Resection maassgebend.

U. Untere Extremität.

177) Excision der Zehenphalangen und Metatarsalknochen (Fig. 84).



Fig. 84.
Resectio phalangum.
Resectio metatarsorum.

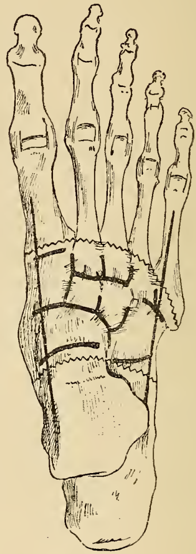


Fig. 85.
Resectio tarsea anterior (gewöhnliche Anordnung der Gelenkkapseln).

Nach den bei den Incisionen an Zehen und Fingern gemachten Angaben ist ersichtlich, dass bloss laterale, mehr nach dem Dorsum zu liegende Schnitte zulässig sind, zur Schonung der Nerven und Sehnen. An Zehen und Zehengelenken ist es schonender für die Ausführung und zweckmässiger wegen der Narbenretraction zwei kleinere seitliche Incisionen zu machen, für die Metatarsalknochen genügt eine dorsale Incision entlang den Strecksehnen und den Fingerästen der Peronealnerven. Die Incision muss über die anstossenden Gelenke hinausgehen, wenn sie Raum genug geben soll. Zuerst wird stets das Köpfchen des Knochens

freigemacht, weil dessen Bandverbindungen leichter zu lösen sind, als diejenigen an der Basis.

178) Resectio metatarso-tarsea und tarsea anterior (Fig. 84 u. 85).

Eine sehr wichtige Operation bei infectiösen Erkrankungen (speciell Tuberculose) der vorderen Tarsalgelenke, weil in der Regel die Gelenkkapseln derselben sämmtlich in Communication stehen. Am häufigsten finden sich noch abgeschlossene Gelenkkapseln für das Gelenk zwischen Metatarsus I und Cuneiforme I, an der vorderen und hinteren Fläche des Cuboideum, zwischen Taluskopf und Naviculare, Talus und Calcaneus. Bei dem häufigen Beginn tuberculöser Ostitis in der Basis der Metatarsalknochen kann gelegentlich eine Resection der Basen der Metatarsalknochen und der Gelenkflächen der anstossenden Ossa cuneiformia und Ossis cuboidei genügen (Resectio metatarso-tarsea). Sicherer wird bei Ergriffensein der Gelenke die Mitentfernung der letzterwähnten Knochen inclusive Os naviculare sein. Bei diffuser Erkrankung sind auch die Gelenkflächen von Talus und Calcaneus abzutragen.

Die Resection wird gemacht von 2 dorsal angelegten Seitenschnitten aus. Der mediale Schnitt geht vom hinteren Drittel des Metatarsus I bis auf den inneren Umfang des Taluskopfes, welcher in Abductionsstellung des Fusses sichtbar zu Tage tritt, an letzterer Stelle bloss durch die Haut, um die auf den Talushals vorgeschobene Fussgelenkkapsel nicht zu eröffnen. Medialwärts von der Extensorensehne der grossen Zehe beginnend, trennt der Schnitt die Ansätze des Tibialis anticus auf dem Metatarsus I und Cuneiforme I ab und macht die dorsale Fläche des Keilbeins und des Os naviculare frei. Nach abwärts wird ebenso die untere Fläche dieses Knochens freigemacht; die Sehne des Tibialis posticus bleibt nach hinten und unten.

Der laterale Schnitt, vom hinteren Drittel des Metatarsus V bis auf die obere Fläche des Corpus calcanei vor dem Malleolus externus bleibt lateral von den Sehnen, indem er den Ansatz des Peroneus tertius am Metatarsus V abhebt und die obere Fläche der Metatarsalbasen und des Os cuboideum freimacht. Zur Freilegung der unteren Fläche dieses Knochens muss die Sehne des Peroneus brevis am Metatarsus V gelöst und diejenige des Peroneus longus aus der Rinne an dessen Aussen- und Unterfläche herausgehoben und nach hinten gezogen werden.

Dann wird die Abtragung der Basen der Metatarsalknochen und der Gelenkfläche des Talus und Calcaneus vorgenommen.

Der verkürzte Fuss giebt eine ausgezeichnete Brauchbarkeit zur Stütze und Bewegung.

179) Resectio intertarsea (Fig. 86).

Diese Operation wird wegen Klumpfuss relativ häufig ausgeführt. Man führt den Schnitt gemäss den Hautfalten quer über die Gelenklinie auf der vorderen lateralen Seite, indem man die Sehnen der Vorderfläche, zu äusserst diejenige des Peroneus tertius medianwärts zieht, auf der lateralen Seite die Sehne des Peroneus longus aus der Rinne von Os calcaneum und cuboideum heraushebt und rückwärts zieht. Der Musc. extensor digitorum brevis wird an seinem oberen Rande freigemacht vom Knochen, um nach vorne und abwärts abgezogen zu werden. Dann wird die Gelenkkapsel in der Chopart'schen Linie eingeschnitten, und in der Regel subcapsulo-periostal das ganze Os navi-

culare, ein Theil des Cuboideum, des Calcaneus und der Kopf und Hals des Talus (bei Kindern mit dem Meissel) durchgeschlagen, so dass der Fuss sich unter Correction der Supination und Adduction etwas über den rechten Winkel aufrichten lässt. Naht ohne Drain, sofortiger geschlossener Gipsverband in guter Stellung.

Fig. 86. Resectio medio-tarsea (Keilexcision bei Klumpfuss).

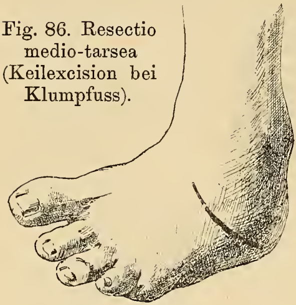
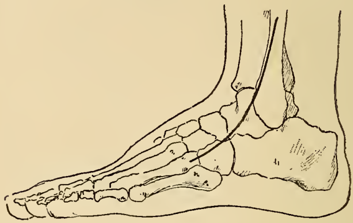


Fig. 87. Excisio tali (laterale Seite).



180) Excisio tali (Fig. 87).

Während für die hier und da nothwendige Excision der kleinen Tarsalknochen unnütz erscheint, bestimmte Vorschriften zu geben, ist dieses nothwendig für Talus und Calcaneus, deren Entfernung bei Tuberculose, Verletzungen und Klumpbildungen öfter nothwendig wird. Letztere 2 Indicationen gelten speciell für den Talus.

In der Regel genügt ein ergiebiger Längsschnitt auf der vorderen lateralen Seite, wie ihn Vogt angiebt für die Resection des Fussgelenkes.

Handbreit über dem Fussgelenk an der Vorderfläche der Fibula beginnend, geht derselbe an der lateralen Seite der Strecksehnen (Peroneus tertius), die Zweige des N. peroneus superficialis medianwärts lassend, über den lateralen Rand der Talusrolle, welchen man in Adductionsstellung sehr gut fühlt, bis gegen die Tuberositas metatarsi V herunter, dringt in das Fussgelenk und Chopart'sche Gelenk ein, Talusrolle und Taluskopf freilegend. Auf dem Talushals wird der Ansatz der vorderen und hinteren Gelenkkapsel nach beiden Seiten hin ergiebig abgelöst, im Sinus tarsi lateralerseits das stramme Ligamentum interosseum getrennt. Längs dem vorderen Rande von Tibia und Fibula wird die Gelenkkapsel gelöst und seitlich am vorderen und hinteren Ende der Talusrolle das Lig. talofibulare anticum und posticum durchschnitten. Aussen und dem Hinterrand des Talus entlang wird die Kapselverbindung mit dem Calcaneus gelöst. In forcirter Adductionsstellung lässt sich nun der Talus so weit emporheben, dass ein Elevatorium darunter eingeführt und die Band- und Kapselansätze auf der Innenseite getrennt werden können.

181) Excisio calcanei (Fig. 88 und 89).

Ein Längsschnitt auf der medialen Seite dicht neben der Achillessehne bis zum untersten hintersten Ende des Tuber calcanei abwärts und von da quer herüber nach der lateralen Seite bis gegen die Tubero-

Fig. 88. Excisio calcanei.

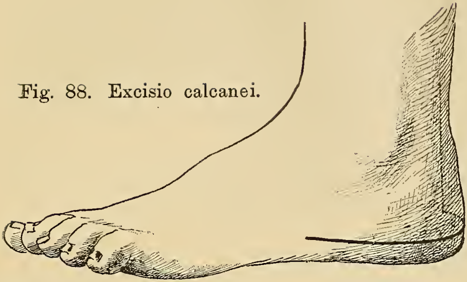
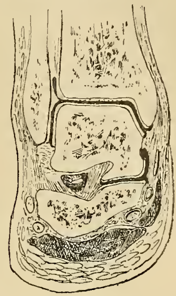


Fig. 89. Frontalschnitt des Fussgelenks, nach HENLE.



sitas metatarsi V giebt bei geschmeidigen Weichtheilen genügenden Raum.

Am hinteren Anfang des Tuber wird die Achillessehne abgehoben, die Gelenkkapsel am hinteren und äusseren Umfang des Calcaneus sammt Lig. calcaneo-fibulare getrennt, unter Emporziehen der Peronealsehnen im Sinus tarsi das Lig. interosseum durchschnitten und die Gelenkkapsel zum Os cuboideum aussen und unten mit dem starken Lig. calcaneo-cuboideum abgelöst. Die Fersenkappe wird kräftig auf die mediale Seite herübergezogen und hier die Sehne des Tibialis posticus unten am Sustentaculum tali freigemacht und emporgehoben, endlich der Ansatz der Gelenkkapsel am Talus mit bedeckendem Lig. deltoideum (Lig. calcaneo-tibiale) und nach vorne das starke Lig. tibio-calcaneo-naviculare gelöst. Der Knochen muss mit einer kräftigen Zange gefasst werden.

182) Resectio talo-calcanea und Resectio tarsea posterior (Fig. 90).

Die Resection des Gelenkes zwischen Talus und Calcaneus ist von ANNANDALE ausgeführt mit zwei seitlichen Bogenschnitten und kann nach der für Excisio calcanei geschilderten Methode, resp. modificirten Methode für die Resectio tarsea posterior besorgt werden.

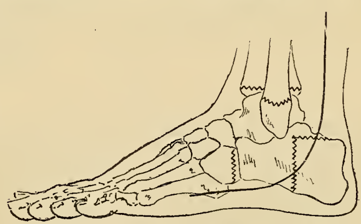


Fig. 90. Resectio tarsea posterior.

Die Resectio tarsea posterior, in gleichzeitiger Wegnahme des Talus und Calcaneus und eventuell der anstossenden Gelenkflächen bestehend, ergiebt wider Erwarten gute Resultate bei normal gestelltem Fuss, indem der Unterschenkel in den Defect herabrückt (KOCHER, KUMMER).

Die Bedingung des Vorgehens nach der zu schildernden Methode ist die Möglichkeit, die den Fuss bewegenden Sehnen und Muskeln (Peronei, Tibialis anticus und posticus) erhalten zu können.

Schnitt handbreit über dem Fussgelenk auf der Aussenseite neben der Achillessehne beginnend, hinter dem Malleolus externus und den Peronealsehnen abwärts bis an die Tuberositas metatarsi V. Von diesem Schnitt aus werden nach Eröffnung der Sehnenscheiden der Peronei und Abhebung dieser Sehnen nach vorne ganz in der für die Excisio tali und calcanei geschilderten Weise diese beiden Knochen exarticulirt und die Gelenkfläche der Unterschenkelknochen und der Ossa cuboideum und naviculare abgetragen. Es ist wünschenswerth, einen kleinen Vorsprung des Malleolus externus zu erhalten, behufs Einhakung der Peronealsehnen hinter demselben.

Lässt sich der Tuber calcanei erhalten, so kann derselbe zur Osteoplastik in analoger Weise benutzt werden, wie nach Pirogoff bei der Amputatio pedis. Es genügt, diesen Fall durch die Sägelinien in beigefügter Figur zu illustriren.

183) Resectio pedis (Fig. 91 und 92).

Die Resection im Talo-Cruralgelenk giebt wegen der Complicirtheit des Gelenkes und wegen der häufigen Miterkrankung der direct anstossenden Knochen, sowie auch des anstossenden Talo-Tarsalgelenkes sammt seinen Knochen (zumal Calcaneus) nicht immer befriedigende Resultate. Daher das Bestreben nach fortwährender Verbesserung der Technik. Auf allen Seiten des Gelenkes und in allen Richtungen sind die Schnitte geführt worden.

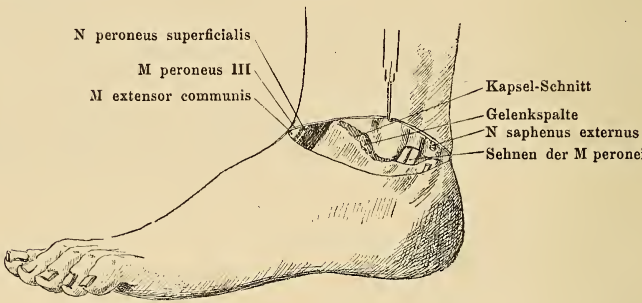


Fig. 91. Resectio pedis.

Vordere Längsschnitte machen Vogt (lateral); König und Riedel (bilateral mit Abmeisselung der Malleolen); Meinhardt Schmidt (gleichzeitig mit hinterem); vorderen Querschnitt Hüter, früher Sabatier, Heyfelder, Hancock; hinteren Querschnitt Liebrecht, mit hinterem Längsschnitt Wackley, Textor; unteren Steigbügelhackenschnitt Busch, Hahn, Ssabanejew (mit Trennung des Tuber calcanei); seitliche Schnitte, zum Theil neben Querschnitten Moreau, Langenbeck, Ollier, Chauvel, Girard.

Wir empfehlen den äusseren seitlichen Querschnitt (Reverdin, Kocher). Der Schnitt (siehe Fig. 91) geht in der Höhe der Fussgelenkslinie von dem Aussenrande der Strecksehnen resp. auf dem hier noch fleischigen Peroneus tertius anfangend, bogenförmig über die Spitze des Malleolus externus bis auf die Achillessehne, letztere nicht

lädirend. Haut und Fascie wird gespalten; vorne wird der Nervus peroneus superficialis geschont und sammt den Strecksehnen abgezogen, hinten muss der hinter den Peronealsehnen liegende N. saphenus externus, der aus der Vereinigung des Communicans peroneus und tibialis gebildet wird und die Aussenseite des Fusses versorgt, ebenso neben der Achillessehne Hautäste zur Ferse, sowie die Vena saphena minor geschont werden. Wo die Schonung nicht geht, werden diese Gebilde ohne wesentlichen Nachtheil durchschnitten.

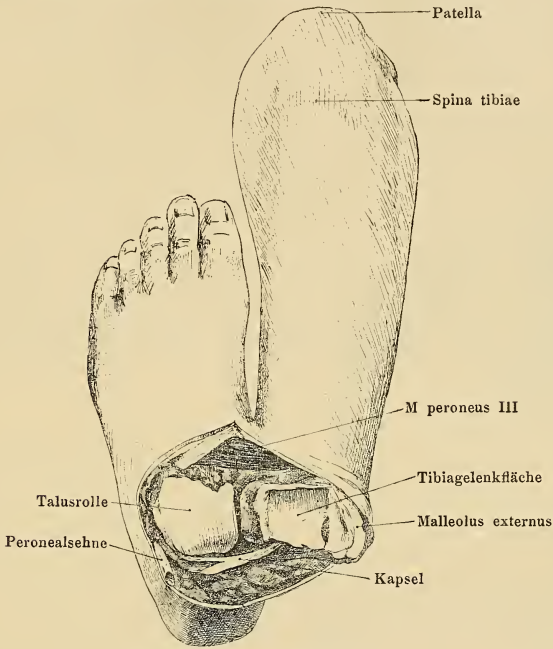


Fig. 92. Resectio pedis.

Jetzt dringt der Schnitt vorne zwischen den Extensoren und der Fibula ins Gelenk ein und löst unter kräftigem Abheben der Extensoren die Kapselansätze längs des Vorderrandes der Fibula und Tibia bis zum Malleolus internus und von der Talusrolle am Halse dieses Knochens so weit medianwärts wie möglich. Die auf der Gelenkkapsel liegende A. dorsalis pedis mit dem N. peroneus profundus bleibt unverletzt.

Dicht um den Malleolus externus herum werden Kapsel und Bänder, letztere namentlich auch von der Innenfläche des Malleolus, wo sie das Gelenk besonders fest fixiren, in ganzer Ausdehnung losgelöst. An der Spitze und am hinteren Rande des äusseren Knöchels wird mit der Trennung der Bänder die Scheide der Peronei eröffnet, und zwar hinten herauf bis über die Gelenklinie, damit die Sehnen mit

einem kräftigen Haken abgezogen werden können. Bei Schwierigkeit des Abziehens werden die Sehnen durchschnitten und nachher genäht zur Verhütung eines Pes calcaneus. Dann wird die untere Wand der Sehnenscheide und damit die Kapsel eröffnet bis an die Tibia herauf und weiter an deren hinterem Rande bis gegen den Malleolus internus zu. Wenn dieses nicht ergiebig gemacht wird, so ist der folgende Act erschwert.

Der folgende Act besteht nunmehr darin, dass der Fuss, der auf dem ganzen äusseren, vorderen und hinteren Umfange von seiner Kapselverbindung mit Fibula und Tibia gelöst ist, mit Kraft über den Malleolus internus herüber medianwärts gewälzt wird, d. h. in der Weise total einwärts luxirt, dass die Planta an der Innenfläche des Unterschenkels nach oben sieht und der Innenrand des Fusses den Innenrand der Tibia berührt, wie Fig. 92 veranschaulicht.

Auf diese Weise wird ein vollkommen freier Einblick ins Gelenk gestattet, indem man an der vorragenden Spitze des Malleolus internus bloss noch die Bänder zu durchschneiden hat (sorgfältig, wegen Läsion der hinter dem Malleolus herablaufenden Sehnen), um in alle Recessus des Gelenkes vollkommen frei hineinsehen zu können. Ausräumung des Gelenkes, Resection des Talus ist nun mit Leichtigkeit zu beschaffen. Will man den Talus erhalten, so muss man sich vor unnützer Eröffnung des Talo-Calcanealgelenkes in Acht nehmen, indem man die Kapselansätze am hinteren und am seitlichen Umfange des Talus schont.

Die geschilderte Methode erhält den Bandapparat auf der medialen und die Stütze des Malleolus externus auf der lateralen Seite intact, sichert daher gegen seitliche Abweichungen des Fusses möglichst gut.

184) Resectio tarsea totalis (Fig. 93 u. 94).

Wladimiroff und Mikulicz haben unsere Mittel zur Conservirung des Fusses selbst bei sehr ausgedehnten Erkrankungen durch ein Verfahren bereichert, welches von diesen Autoren bei Erkrankung der hinteren Tarsalknochen und -gelenke angewandt worden ist. Für diesen Fall halten wir die Methode für überflüssig, so lange die Weichtheile der Sohle und Ferse erhalten werden können. Besonderen Werth hat ausser in dem letzterwähnten Falle aber die Methode bei Erkrankung sämmtlicher Tarsalgelenke (event. auch -knochen). Es ermöglicht auch dann noch, einen ohne Prothese brauchbaren Fuss zu erhalten, indem man nach Excision des ganzen Tarsus die abgesägten Basen der Metatarsalknochen auf die Sägefläche der Unterschenkelknochen in verticaler Stellung des Fusses (in der verlängerten Unterschenkelaxe) aufsetzt. Der Patient geht auf der Vorderfläche der Metatarsalköpfchen bei forcirt dorsal-flectirten Zehen. Kann man das Os naviculare und cuboideum absägen oder letzteres und die Ossa cuneiformia durchtrennen, so erhält man eine breitere und festere Sägefläche.

Wie Pirogoff den hintersten Fussabschnitt um 90° dreht und als Verlängerung an den Unterschenkel ansetzt, so thut dieses die zu besprechende Methode mit dem vorderen Fussabschnitt.

Da Mikulicz's Methode von der Voraussetzung eines Defects an der Fersenhaut ausgeht, also von einem ganz speciellen Falle, bei welchem sich schliesslich die Schnittführung von selbst ergiebt, so ziehen wir vor, das Verfahren für den typischen Fall einer Erkrankung des ganzen Tarsus bei verwerthbaren Hautdecken zu schildern.

Schnitt ganz analog wie zur Resectio tarsea posterior in Form

eines lateralen hinteren Bogenschnittes, nach Fig. 93 handbreit über dem Fussgelenk beginnend, hinter Malleolus externus und Peronealsehnen abwärts bis zur Mitte des Metatarsus V. In der früher geschilderten Weise werden die Knochen und Gelenke zwischen Unterschenkel und Metatarsus freigelegt, indem man die Achillessehne mit dem Periost des Calcaneus ablöst, die Peronealsehnen aus ihrer Sehnenscheide heraushebt und nach vorne zieht und unter Schonung von Nerven und Gefässen die sehnigen Ansätze sämmtlicher langen Fussmuskeln (Peroneus tertius, brevis und longus) von der oberen, äusseren und unteren Fläche der Metatarsalknochen und die Ansätze des Tibialis anticus und posticus ebenso von der oberen, medialen und unteren Fläche derselben Knochen abhebt.

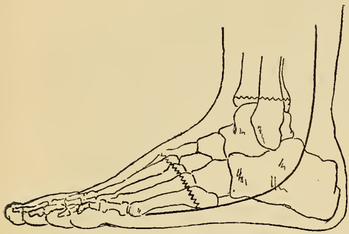


Fig. 93. Resectio tarsea totalis WLADIMIROFF, MIKULICZ.



Fig. 94. Fall von Resectio tarsea totalis, eigene Beobachtung nach Photogramm.

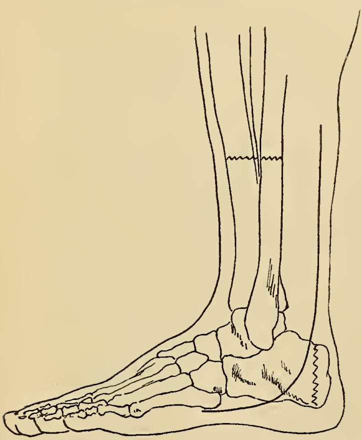


Fig. 95. Resectio cruris (des unt. Drittels).

185) Resection des unteren Unterschenkeldrittels (Fig. 95).

Für den Fall ausgiebiger Erkrankung der Knochen des Unter-

schenkels im unteren Drittel ist zu prüfen, ob es zulässig ist, mit einem sehr langen lateral-hinteren Schnitt die Rückfläche des Tuber calcanei freizulegen und an die entsprechend angefrischte Sägefläche der Tibiadiaphyse anzusetzen.

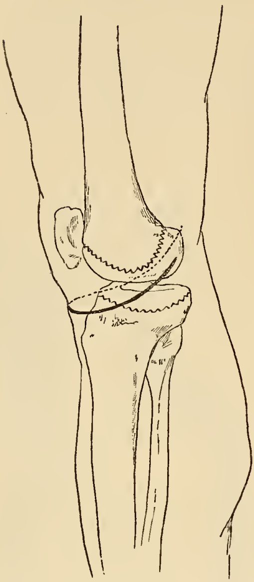


Fig. 96. Resectio genu.

186) Resectio tibiae.

In einem Falle, wo ein ausgedehnter Theil (das mittlere Drittel) der Tibiadiaphyse wegen Nekrose resecirt werden musste, wurde von uns die Fibuladiaphyse der anderen Seite entfernt und in die ausgehöhlten Reste der Tibia hereingesteckt.

187) Resectio fibulae.

Die Diaphyse, ja sogar die ganze Fibula kann durch einen Schnitt hinter den Peronealmuskeln in ganzer Länge entfernt werden, ohne Beeinträchtigung der Stütz- und Gehfähigkeit des Beines und der Bewegung des Fusses nach allen Richtungen. Am oberen Ende ist der Nervus peroneus, welcher sich um den Hals herumschlingt, in der unteren Hälfte die hinter der Fibula verlaufende A. peronea zu schonen.

188) Arthrotomia et Resectio genu (Fig. 96, 97 u. 98).

Für die breite Eröffnung des Kniegelenkes liegen zahlreiche Methoden vor, welche auch wir geprüft haben. Aber keine derselben ergiebt in so einfacher Weise vollkommen genügenden Zugang, wie der Querschnitt mit unterer Convexität; allerdings muss derselbe seitlich genügend weit rückwärts geführt werden, so dass er mindesten Zweidrittel des Umfanges des Kniees einnimmt. Es ist nicht recht klar, welchem Chirurgen das Verdienst der Einführung desselben zukommt, da schon Park den Vorschlag gemacht zu haben scheint und Textor als Vater der Methode genannt wird. Jedenfalls scheint Erichsen zur Verallgemeinerung desselben beigetragen zu haben. Das bleibt sicher, dass nach Trennung der Haut von einem queren Schnitte aus die weiteren Acte der Operation in sehr verschiedener Weise ausgeführt sind. Und diese letzteren sind das Maassgebende für den definitiven Erfolg.

Man muss für die Arthrotomie und Arthrectomie des Kniegelenkes und für die Resection verschieden vorgehen, denn im Gegensatz zu allen anderen Gelenken sucht man bei der Resection die Ankylose (in guter Stellung), während bei der Arthrotomie die Möglichkeit einer Heilung mit Beweglichkeit ins Auge zu fassen ist.

Resectio genu.

Ist ein Fall von Kniegelenkaffection von vorne herein zur totalen Resection bestimmt, so wird die Haut und die zumal aussen stramme Fascia lata quer durchschnitten und nach oben bis über die Patella

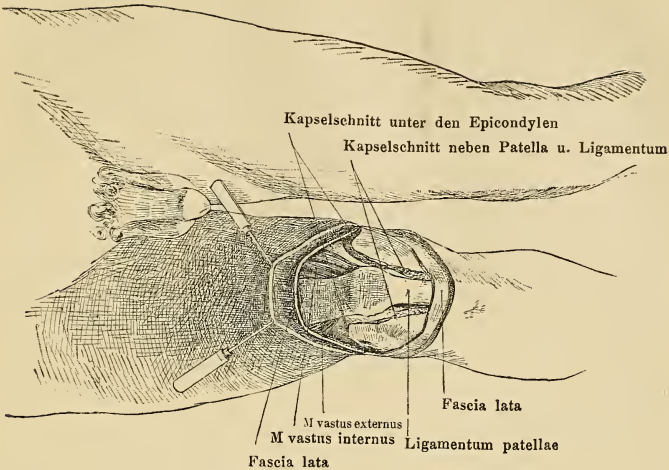


Fig. 97. Arthrectomia genu.

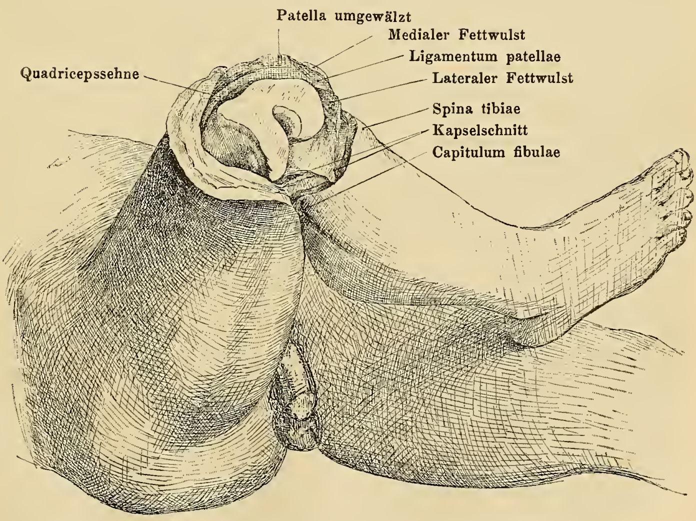


Fig. 98. Arthrectomia genu.

hinauf präparirt. Nun wird die sehnige Ausbreitung der Vasti in bogenförmiger Umkreisung der Patella sammt der starken Quadricepssehne an deren oberem Umfange durchschnitten, aber nur bis auf die Aussenfläche der Kapsel und diese erst auf ihrer Aussenfläche bis zu dem Ansatz und zur Umschlagsstelle am Femur auf-, aus- und rückwärts verfolgt und mit der Serosa visceralis am Knochen lospräparirt bis zu den Knorpelrändern des Femur am ganzen vorderen Umfange, ebenso unterhalb der Epicondylen rückwärts unter Lösung des Ansatzes der Seitenbänder. In ganz gleicher Weise wird die sehnige Fascie abwärts präparirt, bis der Ansatz der Kapsel an der Tibia von aussen her vollkommen freigelegt ist, wobei das Lig. patellae und der untere Ansatz der Seitenbänder durchschnitten wird. Dann wird auch hier die Kapsel vom Tibiarande bis zu den Knorpelflächen rings losgelöst und damit zugleich die Menisken getrennt. Auf diese Weise bekommt man die ganze Vorder- und Seitenfläche der Kapsel sammt bedeckender Patella und Lig. patellae wie einen Tumor im Zusammenhange heraus, ohne dass es nöthig ist, in erkranktes Gewebe hereinzuschneiden.

Für die meisten Chirurgen gilt es als Regel, gleich den Querschnitt ins Gelenk hinein fortzusetzen unter Durchschneidung des Lig. patellae. Dass dieses bei infectiösen und speciell tuberculösen Gelenkergüssen nicht vortheilhaft ist, liegt auf der Hand, und da bei diesem Vorgehen die Patella mit dem Quadriceps sich nach oben zurückzieht, so ist, entgegen unserer Methode, die Excision des Recessus unter dem Quadriceps erschwert.

Wir entfernen nicht bloss stets die Patella, sondern excidiren auch nach Durchschneidung der Kreuzbänder die Menisken und Bänder. Die méthode sous-capsulo-périostée von Ollier hat für alle diejenigen Chirurgen hier gar keine Berechtigung, welche die Ankylose am Knie für erstrebenswerth halten. Patella und Lig. patellae, sowie Haftbänder liefern einen verhältnissmässig unwichtigen Beitrag zur Festigkeit des Gelenkes, und es kommt alles darauf an, zur Erzielung einer vollkommenen Brauchbarkeit der Extremität eine ganz feste Vereinigung der Knochen zu erreichen. Kommt diese nicht zu Stande, so bleiben trotz Patella und Bändern die Resultate in der Regel mangelhaft. Das ergiebt sich ja schon daraus, dass bei Eintreten von Ankylose junge Individuen mit blosser Arthrectomie, bei denen der ganze Streckapparat geschont wurde, ebenso gut starke Flexionsstellungen bekommen, wie Resecirte, denen das ganze Gelenk sammt Patella exstirpirt ist. Deshalb benutzen wir auch Volkmann's Methode des Querschnittes durch die Patella nicht, um so weniger, als wir Böckel beipflichten, dass zu oft die Patella selber miterkrankt ist.

Wir vermeiden also, im Gegensatze zu Ollier, hier geradezu die subperiostale Operation und schaffen eine möglichst einfache Wunde, um über die freipräparirten und abgesägten Knochen nichts als Haut, Fascie und Muskeln zu legen, da wir, wie erwähnt, uns vollkommen auf die knöcherne Ankylose zu verlassen gelernt haben. Nicht als ob nicht auch wir beobachtet hätten, dass die Contraction des Quadriceps erhalten bleibt, aber bei Ankylose im Knie haben die Vasti keine Wirkung mehr, und der Rectus femoris kehrt seine Wirkung um und wirkt bloss noch auf den Oberschenkel als Flexor im Hüftgelenke.

Nachdem durch die Excision der ganzen vorderen und Seitenwände des Gelenkes Raum geschafft ist, ist es leicht, die Hinterwand bei starker Flexion zu exstirpiren. Man muss zu diesem Zwecke die Kreuz-

bänder und zwar am besten an ihrem Ansatz in der Fossa intercondyloidea resp. den anstossenden Condylenflächen des Femur dicht am Knochen ablösen. Dann kann man bis an die Rückfläche der Femurcondylen und der Tibia gelangen und exacte Entfernung des makroskopisch erkrankten Gewebes erzwingen, auch allenfalls Schleimbeutel der Kniekehle, zumal die Bursa poplitea, sauber excidiren. Es bleibt eine reine Wundfläche zurück, welche vor Absägung der Knochen noch gründlich desinficirt, bei Tuberculose mit Jodoform eingerieben wird, um weitere Entwickelung zurückgebliebener Infectionsstoffe zu verhüten.

Angesichts der Forderung fester Ankylose bei exact aneinander gefügten Knochen ist ein sehr wesentlicher Punkt die Art und Weise der Absägung des Knochens. Um die Verschiebung des Femur an der Tibia nach vorne zu verhüten, hat man allerlei winkelige Absägungen einerseits und Fixationsversuche zwischen den Sägeflächen andererseits gemacht. Zur Fixation hat man Nägel benutzt oder Suturen angelegt. Da dieselben aber öfter ausrissen und dem Zwecke nicht entsprachen, haben Albert in Wien u. A. bei der Absägung Kanten angelegt. Wir sind mit Metzger, Fenwick, welch letzterer Autor darauf besonderen Werth schon in einer Publication von 1871 gelegt und später 28 Fälle mit sehr gutem functionellen Resultat mitgetheilt hat, weitaus am besten gefahren mit convexer Absägung des Femur und entsprechend concaver Absägung der Tibia. Allerdings muss man die Führung der Säge gut zu berechnen verstehen, aber dann kann man auch die beiden Sägeflächen so exact zum Ineinandergreifen bringen und aufeinander passen, dass irgend ein weiteres künstliches Fixationsmittel völlig überflüssig wird, vorausgesetzt natürlich, dass das Bein in vollkommener Streckung auf einer Schiene befestigt wird. Die bogenförmige Absägung des Femur hat noch den Vortheil, dass die Epiphysenlinie desselben, welche für das spätere Wachsthum maassgebend ist, am sichersten geschont wird. Nach Ineinanderfügung der Knochen wird ganz einfach eine tiefgreifende Hautnaht angelegt, nachdem Drainröhren durch eigene Oeffnungen eingelegt sind. Durch dieses Verfahren haben wir in zahlreichen Fällen der letzten Jahre vollkommene Verklebung durch prima intentio wie bei einfachen Weichtheilwunden erzielt, so dass nach 8—14 Tagen der bleibende Wasserglasverband wie für eine einfache subcutane Fractur angelegt werden und Patient 6 Wochen nach der Operation aufstehen konnte.

Arthrotomia genu.

Da die Resection des Kniegelenkes von dem bei den Resectionen im Allgemeinen geschilderten Typus abweicht, so muss speciell derjenigen Methode gedacht werden, bei welcher Ankylose nicht gewünscht wird. Bei der Arthro- und Arthrectomie, bei welcher die Aussicht auf bewegliches Gelenk besteht, sind wir nach verschiedenen Versuchen zu dem Schlusse gekommen, dass jede Continuitätstrennung im Streckapparate des Kniegelenkes vom Uebel ist. So exact man Ligam. patellae, Patella oder Quadricepssehne nähen mag und so gut der Wundverlauf sei, so ist doch niemals so rasche und kräftige Contraction des Quadriceps nachher zu bewirken erlaubt und möglich, als wenn man den Quadriceps sammt seinem Sehnenapparat bis zur Spina tibiae völlig intact erhält. Letzterer lässt sich denn auch, selbst bei ganz ausgedehnter Erkrankung, ohne wesentliche Erschwerung der Operation und namentlich ohne die Sicherheit der Entfernung sämmtlicher

kranken Gelenktheile in Frage zu stellen, ausführen. Wir gehen in folgender Weise vor:

Vorderer Querschnitt bogenförmig hinten seitlich beginnend über die Gelenklinie durch Haut und Fascie und Ablösung derselben als Lappen von der Vorderfläche des Lig. patellae und der Patella wie bei der Resection. Statt aber über der Patella die Quadricepssehne quer zu trennen, wird zu beiden Seiten neben der Patella schräg aufwärts der Rand des M. vastus internus und externus freigelegt. Jetzt wird die Kapsel am Rande der Patella neben dieser und dem Ligamentum patellae gespalten und dann aus- und rückwärts ihr Ansatz am Femur (Fig. 97) gleichzeitig mit dem Ansatz des Ligamentum internum und externum vom Femur bis hinter und über den Condylen desselben abgelöst und die Kapsel abwärts geschlagen. Nunmehr kann die Patella leicht erst lateral-, dann medialwärts luxirt und das Gelenk zu so vollkommenem Klaffen gebracht werden, dass der grösste Theil desselben übersehen werden kann. Will man in alle Falten hineinsehen, so muss zwischen den Femurcondylen der Ansatz der Ligamenta cruciata abgetrennt werden, wie bei der Resection. Dann kann man in alle Recessus des Gelenkes hineinsehen. Die letzterwähnten Bänder bleiben mit der Tibia unten und oben mit dem Periost der Rückfläche des Femur im Zusammenhang und verwachsen deshalb in guter Lage. Nun kann man nach Bedürfniss die ganze Synovialis exstirpiren oder umschriebene Herde herausschneiden. Zuletzt wird die Patella umgewälzt und von anhängenden fungösen Granulationen befreit, resp. bei Knochenherden gründlich ausgeräumt, und die Rückfläche der Qnadricepssehne sauber geglättet von den anhängenden Resten des erkrankten Quadricepsbeutels. Man kann auf diese Weise auch die Bursa poplitea und semimembranosa, wenn diese entartet sind, ausräumen. Die Knorpel werden abgeschnitten, sobald dieselben irgendwie oder -wo verfärbt oder gelockert sind durch darunter eingedrungene Granulationen. Ganz vorzüglich ist darauf zu achten, dass Knochenherde nicht übersehen, vielmehr gründlich ausgeräumt werden.

Wo die Kapsel geschont ist, wird dieselbe sorgfältig genäht, dann werden die Fascien-Hauptlappen durch einige tiefgreifende Nähte in Contact gebracht und nach Drainage die fortlaufende Hautnaht angelegt. Zur Sicherung bleibender Heilung bei Tuberculose wird Jodoform eingerieben oder nach vorübergehender Jodoformtamponnade wird nach der von uns empfohlenen und in neuester Zeit von Bergmann, Sprengel, Helferich u. A. zum Theil modificirten Methode unter Lösung weniger primärer provisorischer tiefgreifender Nähte nach 24, event. auch erst nach 48 Stunden eine exacte fortlaufende Secundärnaht angelegt. Bis zu dieser Zeit hat jegliche Nachblutung aufgehört. Die provisorischen Nähte haben den Vortheil, zu verhüten, dass die Haut und Fascie sich zurückzieht.

Unregelmässige Resectionen und Excisionen im Kniegelenk, z. B. des einen Condylus tibiae oder femoris, sind nur gestattet, wenn man den anderen Condylus in ankylotische Verbindung mit dem gegenüberstehenden Knochen zu bringen Sicherheit hat.

189) Resectio patellae.

Eine bei primärer Erkrankung der Patella zur Verhütung diffuser Gelenkerkrankung wichtige Operation. Längsschnitt, Ablösung der bedeckenden Quadricepsfascie und des Periosts und Auslösung aus der

Vorderwand der Kapsel sind die einzelnen Momente dieser höchst einfachen Operation. Ihre Resultate sind sehr befriedigend, da völlig bewegliche Gelenke erhalten werden können (Nachweise von Dr. Kummer).

190) Osteotomia und Resectio cuneiformis tibiae (Fig. 99).

Zwei Finger breit unterhalb der Gelenklinie wird in der Spaltrichtung der Haut, d. h. quer incidirt von der Spina tibiae bis auf die vorragende Wadenmusculatur, das Periost gespalten, abgelöst und der Meissel aufgesetzt in der Richtung des Hautschnittes. Der Ansatz des Ligamentum patellae darf nicht verletzt werden, weil hier zwischen ihm und der Tibia ein Schleimbeutel sich findet, der mit dem Gelenk communiciren kann.

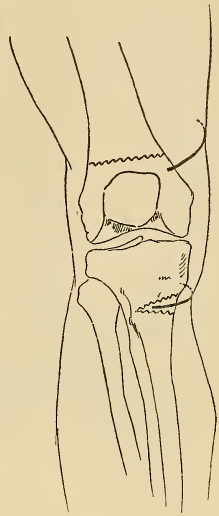


Fig. 99.
Osteotomia femoris.
Osteotomia cuneiformis tibiae.

Bei hochgradigem Genu valgum ist die Excision eines Keils aus der Tibia vorzuziehen mit medialwärts gerichteter Basis, weil sonst bei der Geraderichtnng eine zu starke Zerrung im Bereich des Fibulaköpfchens und eine Lähmung des dasselbe umschlingenden N. peroneus die Folge sein kann.

191) Osteotomia femoris supracondylica (Fig. 99).

Der Schnitt in der Spaltrichtung der Haut ist sowohl aussen als innen ein schräg von oben hinten nach vorne abwärts gerichteter durch Haut und die zumal auf der lateralen Seite sehr starke Fascia lata. Der Vastus (internus oder externus) wird an seinem hinteren Rande freigelegt, aufwärts gezogen und vom Epicondylus weg aufwärts das Periost gespalten, nach vorne und hinten abgehebelt und der Knochen mit dem Meissel zu $^3/_4$ seines Durchmessers durchschlagen, der Rest eingebrochen.

Die Arteria articularis genu superior interna resp. externa ist zu berücksichtigen, innen besonders der tiefe Ast der A. articularis genu suprema. Wir haben neben Macewen, welcher dieselbe zum Normalverfahren bei Genu valgum ausgebildet hat, die erste Osteotomia femoris bei diesem Leiden ausgeführt.

192) Osteotomia und Resectio cuneiformis femoris subtrochanterica (Fig. 100 u. 101).

Querer Schnitt durch Haut, Fascie des Glutaeus maximus und sehnigen Ansatz des M. vastus externus auf den Knochen an der lateralen Seite in der Höhe der Basis des Trochanter major, so dass der Trochanter minor oberhalb der Trennungslinie bleibt. Der Endast des A. circumflexa externa läuft dem Schnitt parallel (s. Ligaturen). Der Knochen wird schräg von aussen oben und hinten nach unten innen und vorne durchgemeisselt, weil verhütet werden soll, dass bei forcirter Abduction das untere Fragment sich medialwärts oder nach vorne vom oberen dislocire.

Die Operation wird nämlich zur Correction der Adduction, Flexion und Verkürzung bei in schlechter Stellung geheilter Coxitis, veralteten und congenitalen Hüftgelenkluxationen ausgeführt. Nachbehandlung in forcirter Abduction bei elevirtem Becken in Gipsverband mit Doppelhose.





Fig. 101.

Fig. 100.

Osteotomia subtrochanterica.

193) Resectio diaphyseos femoris.

Von der Basis des Trochanter major, wo sich der Endast der A. circumflexa externa unter dem Vastus hinzieht, bis zum Condylus externus femoris, wo die A. articularis genu superior externa quer um den Knochen läuft, darf man auf der lateralen Seite in ganzer Länge des Knochens am hinteren Rande des Vastus externus, zwischen ihm und dem M. biceps einschneiden, ohne eine unvorgesehene Verletzung befürchten zu müssen.

194) Resectio coxae (Fig. 102, 103, 104).

Winkelschnitt an der Basis der Aussenfläche des Trochanter major beginnend, von da zur vorderen Trochanterspitze schräg aufwärts und winklig abbiegend in der Richtung der Faserung des Glutaeus maximus schräg auf- und medianwärts durch Haut und oft reichliches Fettgewebe. An der Basis des Trochanter major werden meist grössere

Aeste der Arteria circumflexa externa verletzt und unterbunden. Auf der Aussenfläche des Trochanter major wird die Fascie des M. glutaeus maximus gespalten, wodurch das Periost und der die Trochanterspitze in ganzer Breite deckende Ansatz des M. glutaeus medius freigelegt wird.

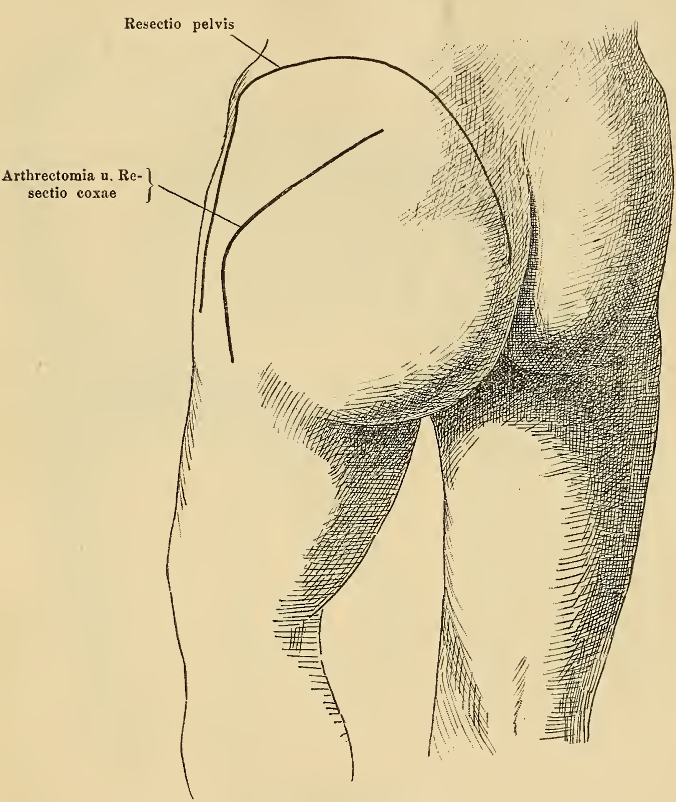


Fig. 102.

Auf- und rückwärts trennt der Schnitt die Fasern des Glutaeus maximus, wobei gewöhnlich im oberen Theil einige grössere Gefässäste durchschnitten und unterbunden werden müssen.

Jetzt tritt eine Fettschicht zu Tage, welche getrennt wird, und man gelangt am unteren Rande des Glutaeus medius in das Interstitium zwischen diesem Muskel nebst Glutaeus minimus oben und M. pyriformis unten. Hier wird eingegangen, und man kommt bei Abwärtsziehen des Pyriformis unmittelbar auf die Rückfläche der Kapsel der

hinteren Pfannenwand. Nach vorne hin geht man am oberen Rande der schlanken Pyriformis-Sehne bis an den Ansatz des Glutaeus medius am grossen Trochanter, welcher in ganzer Breite dicht am Knochen nach vorne hin abgehoben, d. h. von der oberen Spitze und der Aussenfläche des Trochanter lospräparirt wird.

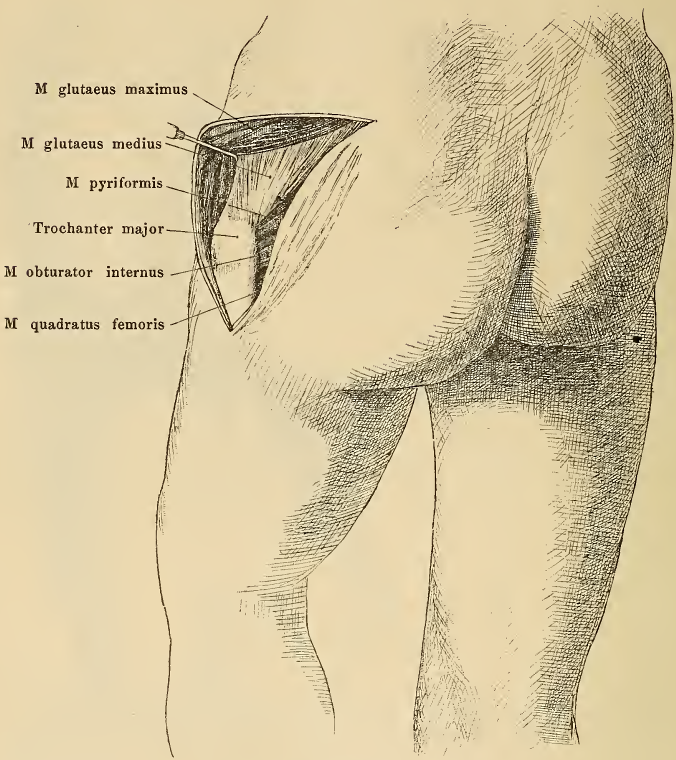


Fig. 103. Resectio coxae.

Am vorderen Rande des Trochanter major löst man mit dem Glutaeus medius die Sehne des Glutaeus minimus ab und zieht diese Muskeln mit Haken nach vorne. Von der Innenfläche des Trochanter major und der Fossa trochanterica löst man die Sehne des Pyriformis, des Obturator internus mit Gemelli und endlich den Obturator externus los und hebt diese Sehnen sammt dem Periost der Innenfläche des Trochanter und der Rückfläche dieses Knochentheils im Zusammenhang nach hinten ab.

Auf diese Weise hat man die vom Nervus glutaeus superior versorgten Muskeln, nämlich die Glutaei medius und minimus nach vorne oben geschoben gegen den M. tensor fasciae hin, welcher dieselbe Nervenversorgung hat und für die spätere Abduction des Schenkels von besonderer Wichtigkeit ist, während die übrigen Muskeln, Glutaeus

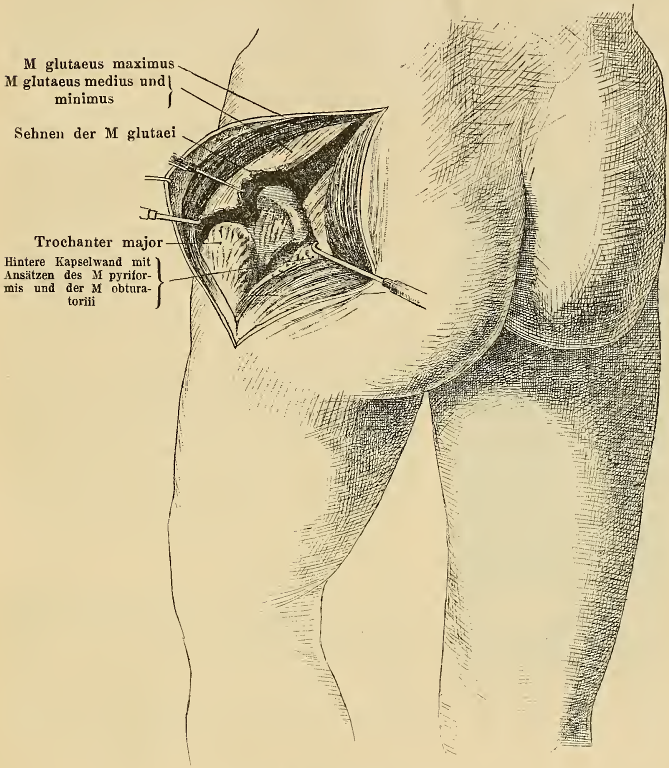


Fig. 104. Resectio coxae.

maximus, Pyriformis und Obturatorii, welche vom N. glutaeus inferior wesentlich versorgt sind, nach unten zusammenbleiben. Allerdings ist auch der M. pyriformis hie und da von einem Nervenzweig des Glutaeus superior versorgt, aber dann geht dieser Ast so hoch oben ab, dass dessen Verletzung nicht in Betracht kommt.

So wird die ganze Rückfläche von Femurkopf, Femurhals und, soweit nöthig, Trochanter freigelegt, und man hat bloss einige Aeste der Arteriae circumflexae, welche quer über die Kapsel des Schenkelhalses

verlaufen, und eventuell die Circumflexa externa da, wo sie sich an der Basis des Trochanter major unter dem Vastus externus durchdrängt und um das Femur herumschlägt, zu unterbinden. Es ist nicht schwer, jetzt die Synovialis, wenn dieselbe fungös entartet ist und excidirt werden soll, vor ihrer Eröffnung auf eine grosse Strecke hin von hinten exact zu präpariren und von ihrem Ansatze an Pfanne und Schenkelhals loszulösen und die hintere Wand in toto zu entfernen. Nach Trennung des Lig. teres bei stark adducirtem, einwärts rotirtem und flectirtem Schenkel wird der Kopf nach hinten luxirt, und in dieser Stellung wird die Pfanne der Inspection zugänglich. Fungositäten werden jetzt mit Pincette und Schere abgetragen, so dass man die Sicherheit einer vollständigen Ausräumung des Gelenkes bekommt.

Von den zahlreichen Methoden der Hüftgelenksresection kennen wir keine, welche so vollständige Schonung von Muskeln mit Nerven, sowie des Knochens erlaubt und so freien Einblick ins Gelenk gewährt. Es ist die Weiterbildung der LANGENBECK'schen Methode, deren Schrägschnitt zu Grunde liegt, welche aber nicht genügt, zumal für blosse Kapselexstirpation mit Erhaltung des Knochens. Wir verzichten deshalb hier darauf, Vergleiche mit anderen Operationsverfahren herbeizuziehen.

Will man bloss die Arthrotomie machen, so löst man nicht zuerst die Muskelansätze am Trochanter ab, sondern eröffnet sofort die Kapsel längs des oberen Randes des Pyriformis von der Pfanne bis zum Schenkelhals und löst mit der Kapsel Periost und Muskelansätze vom Hals und Trochanter ab.

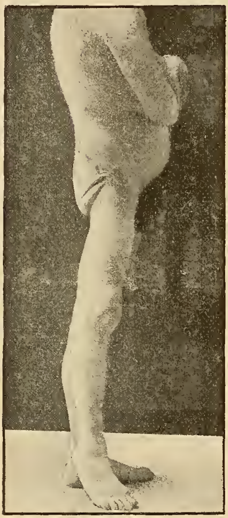


Fig. 105.

195) Resection einer Beckenhälfte (Fig. 102).

Von KOCHER und von ROUX ausgeführt mit sehr befriedigendem functionellen Erfolg, so dass mein Patient, bei welchem gleichzeitig der Hüftkopf resecirt wurde, ohne Stock, wenn auch stark hinkend, gehen kann. Wir geben eine charakteristische Abbildung nach dem $3^1/_2$ Jahr nach der Operation aufgenommenen Photogramm.

V. Obere Extremität.

196) Excision der Phalangen, Metacarpalknochen, der Interphalangeal- und Metacarpo-phalangealgelenke (Fig. 106 u. 107).

Für die Phalangen und Gelenke kann es sich bloss um Seitenschnitte, für die Metacarpi um Dorsalschnitte handeln. Die Incisionen an den Fingern werden näher dem Dorsum verlegt, um so mehr, je mehr sie peripher verlängert werden.

Für die Finger ist es angezeigt, um einseitige Narbenretraction

und laterale Verkrümmungen nach Entfernung von Knochen zu verhüten, Incisionen beiderseits zu machen. Strecksehnen und Nerven des Handrückens (N. radialis und ulnaris) sind zu schonen, die Schnitte auf den subcutan fühlbaren Knochen zu führen über die anstossenden Gelenke hinüber.

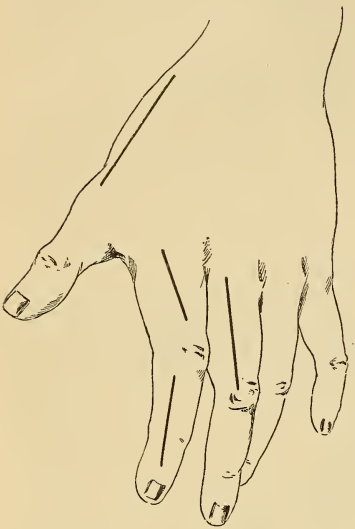


Fig. 106.

Resectio phalangum et metacarporum.

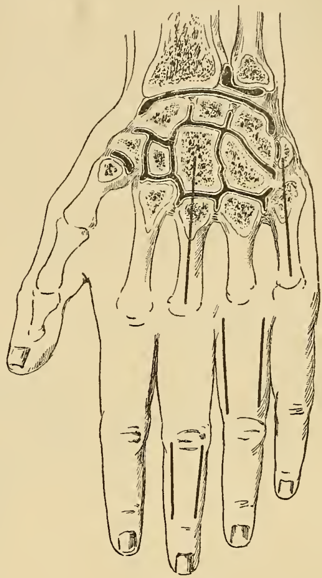


Fig. 107.

Resectio articulationum digitorum. Frontalschnitt des Handgelenks nach Henle.

Wo keine Contraindication, ist subperiosteo-capsulär zu reseciren, und ist das Köpfchen zuerst freizulegen, weil es leichter beweglich gemacht werden kann.

Am Daumenmetacarpus ist die Sehne des Extensor brevis mit dem Periost auf die eine, die Daumenballenmuskeln auf die andere Seite zu schieben und am oberen Ende des Knochens der Sehnenansatz des Abductor longus abzutrennen. Bei den übrigen Metacarpi sind mit dem Periost die M. interossei ext. und interni abzulösen. Nur das Metacarpocarpalgelenk des Daumens ist isolirt, die anderen hängen mit dem Handgelenk zusammen.

197) Resectio manus (Fig. 108 u. 109).

Zur breiten Eröffnung des Handgelenkes haben wir uns als Regel der Methode bedient, welche als Langenbeck'sche bekannt und wohl am meisten geübt ist. Faraboeuf giebt an, dass der dorso-radiale

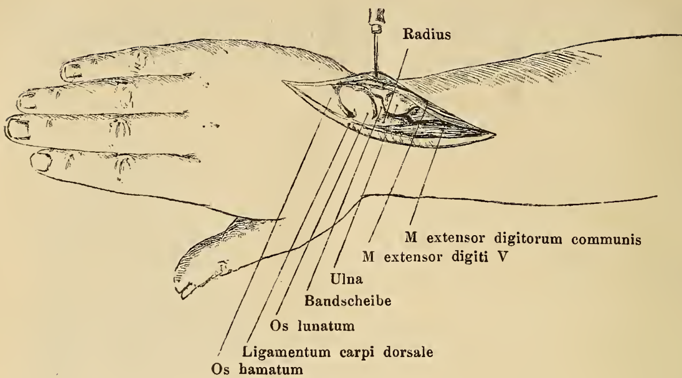


Fig. 108.

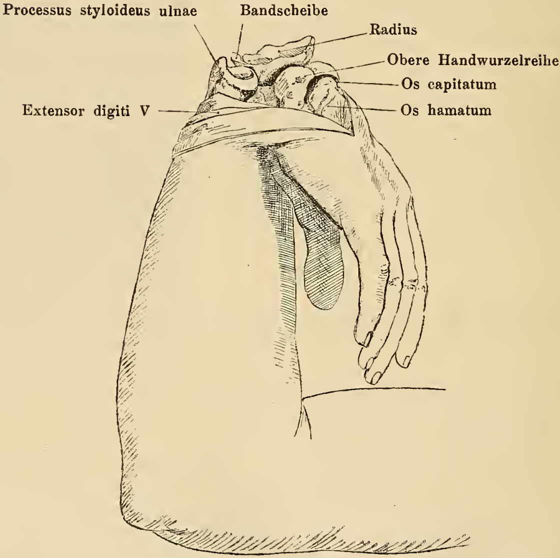


Fig. 109.

Arthrotomia et Resectio manus.

Schnitt schon 1869 von Böckel eingeführt worden sei. Wir haben denselben Schnitt schon vor Langenbeck nicht bloss am Lebenden geübt, sondern auch bei den Operationsübungen am Cadaver demonstrirt.

Die Methode ist jedenfalls durch Langenbeck zur Anerkennung gebracht und hat vor den früheren Verfahren grosse Vorzüge.

Dorso-radiale Incision. Wir machen bei stark ulnarflectirter Hand eine gerade Incision durch die Haut von der Mitte des II. Metacarpus bis ebenso weit aufwärts über die Mitte des Handgelenkes in der Axe des Vorderarmes. Der Schnitt fällt zwischen die Sehnen des Extensor digit. communis sammt Extensor indicis proprius einerseits und Extensor hallucis longus andererseits, trennt langsam Haut, peripher unter Schonung der zum Mittelfinger ziehenden Zweige des N. radialis superficialis, das Lig. carpi commune dorsale mit der Fascie und dringt am Vorderarme bis auf den Radius, am Handgelenke durch die Handgelenkkapsel und abwärts auf die Basis des Metacarpus III. An letzterer wird die Sehne des Radialis ext. brevis und an der Basis des Metacarpus II diejenige des Radialis ext. longus mit dem Periost abgelöst, die Rückfläche des II. Metacarpus mit den zwischen diesem und dem III. Metacarpus gelegenen M. interossei freigelegt und seitwärts dicht an den Knochen die Auslösung der Sehnen aus ihren Rinnen und die Ablösung der Handgelenkkapsel begonnen.

Die Böckel-Langenbeck'sche Methode hat immerhin den Nachtheil, dass, um Platz zu gewinnen, die Ablösung der M. radiales externi nöthig ist. So sehr man nun auch die Methode subperiostal macht, nach Trélat's Ausspruch (Faraboeuf) wie zwischen Baumstamm und Rinde losschälend, so ist doch eine erhebliche Schädigung jener Hauptdorsalflexoren der Hand mit verbunden, und es mag daran liegen, dass so oft eine volare Subluxation der Hand mit sehr behinderter Dorsalflexion resultirt. Es ist deshalb gerechtfertigt, mit Rücksicht auf diese sehr gewöhnlichen Störungen den M. radiales grössere Schonung angedeihen zu lassen und den Schnitt zwar immer noch auf dem Dorsum, aber auf die ulnare Seite der Strecksehnen zu legen, d. h. den dorso-ulnaren Schnitt (Fig. 108 u. 109) zu benutzen. Der Schnitt, den Lister vorgeschlagen hat und welcher als dorsoulnar bezeichnet wird, liegt viel mehr auf der Ulnarseite zwischen Flexor und Extensor carpi ulnaris. Unser Schnitt muss die gehörige Länge haben (7—8 cm) und wird so angelegt, dass man bei leicht radial flectirter Hand den Schnitt von der Mitte des Interstitium zwischen IV. und V. Metacarpus gegen die Mitte des Handgelenkes und von da in der Mitte der Dorsalfläche des Vorderarmes aufwärts führt. Der Schnitt schont am unteren Ende den Dorsalast des Nervus ulnaris, was leichter ist als für den Radialis bei dorso-radialem Schnitt, weil der Ulnaris sich weiter unten nach der Mittellinie zuwendet. Nach Spaltung der Fascie und des Lig. carpi dorsale commune eröffnet der Schnitt am Handgelenke unter Schonung der Sehnen des Extensor dig. minimi proprius und Extensor communis, zwischen denen man eingeht, die Kapsel auf der Basis des Metacarpus IV, auf Os hamatum und Ulna. Dieselbe wird nach beiden Seiten abgelöst und mit ihr die Sehne des M. ulnaris externus am Metacarpus V.

Die Ablösung der Sehne des Ulnaris externus hat nicht dieselben Nachtheile, wie diejenige der beiden Radiales externi. Der Ulnaris hat einen viel geringeren Antheil an der Dorsalflexion, als die dem Radiocarpal-, also Hauptgelenk aufliegenden Radiales externi. Der Ulnaris externus trägt allerdings wesentlich bei zur Ulnarflexion; aber gerade diese Bewegung kommt schon ohnehin der Schwere gemäss nach der Resection zu viel zur Geltung, indem gar oft die Hand in späterer Zeit

nach Vola und Ulna abgewichen, resp. nach diesen Richtungen contrahirt erscheint. Es kann deshalb die Trennung der betreffenden Sehne eher günstig als schädlich wirken. Aber auch die Strecksehnen haben weniger Neigung, bei dorso-ulnarem Schnitt aus der Hautwunde zu prolabiren, resp. sich zu entblössen, als beim dorso-radialen Schnitt. Die Extensorensehne des kleinen Fingers wird am meisten ausgesetzt, allein da dieser Finger mit doppeltem Extensor versehen ist und lange nicht so wichtige Function hat, wie der Zeigefinger, so tritt auch dieser Uebelstand in den Hintergrund.

Auf- und ulnarwärts wird die Sehne des Extensor dig. minimi und Ulnaris externus aus der Rinne der Ulna herausgehoben und die Kapsel rings um die Ulna abgelöst. Wenn das Gelenk zwischen Bandscheibe und Ulna und zwischen Ulna und Radius erkrankt ist, so muss die Bandscheibe excidirt werden. Die Ablösung der Kapselansätze rings um die Ulna ist leicht. Nach Abtrennung der Kapsel am Metatarsus V kommt man ganz von selbst in das Gelenk zwischen Os pisiforme und lunatum und lässt die Sehne des M. ulnaris internus mit jenem Knöchelchen in Zusammenhang. — Auch der Hamulus ossis hamati kann leichter freigemacht werden als beim dorso-radialen Schnitt. Das Bündel der gemeinsamen Volarsehnen hebt sich ohne Anstand aus seiner Rinne im Zusammenhange, ab und man kann die Kapselverbindung am V., IV. bis III. Metacarpus auf der Vola lösen, während man den Sehnenansatz des Radialis internus am II. Metacarpus erhält. Ebenso wird der stramme Kapselansatz am Volarrande des Radius gelöst.

Auf dem Dorsum wird bis unter die Radiales externi und Extensoren des Daumens die Kapsel am dorsalen Rande des unteren Radiusendes gelöst und die Sehnen aus ihren Rinnen herausgehoben, auch der Ansatz des Supinator longus freigemacht. Dagegen werden die Sehnen der Radiales externi vom III. und II. Metacarpus auf der Dorsalfläche nicht abgelöst, vielmehr die Hand radio-volarwärts mit Kraft vollkommen luxirt, so dass der Daumen mit der Radialseite des Vorderarmes sich berührt. Die Auslösung der Handwurzelknochen, die Abtragung einer möglichst dünnen Schicht von den Vorderarmknochen und Metacarpi bietet nunmehr keine Schwierigkeiten, nur im Bereiche des Os multangulum majus und minus ist der Zugang weniger leicht, um diese und die 3 ulnaren Metacarpalbasen zu entfernen. Für die Fälle, wo die Haupterkrankung auf der Radialseite der Handwurzel und Metacarpi liegt oder gar die radiale Seite der Gelenke ausschliesslich Sitz der Erkrankung ist, bietet daher die dorso-radiale Methode Vortheile gegenüber unserem geschilderten Verfahren. Zwischen Os multangulum majus und minus, resp. zwischen den Basen des I. und II. Metacarpus ist auf Schonung der hier zum tiefen Hohlhandbogen umbiegenden Art. radialis besondere Sorgfalt zu verwenden.

Wesentlich halten wir an unserem Verfahren die möglichst intacte Erhaltung der Sehnen der Radiales externi und die Möglichkeit, durch vollkommene Luxation des Gelenkes Einblick zu erhalten in alle Recessus, event. über sämmtliche Knochen.

Für die Nachbehandlung der Resectio und Arthrotomia manus ist es von Belang, dass die Dorsalflexion im Handgelenke gesichert werde durch eine Schiene, wie wir sie schon seit vielen Jahren im Gebrauche haben, und welche erlaubt, mit Sicherheit das Handgelenk festzustellen und dennoch Bewegungen der Finger zu gestatten. Da für feinere Function der Finger bloss deren kräftige Flexion in Betracht

kommt, so ist eine Dorsalflexion im Handgelenke die einzig richtige Stellung, indem dieselbe durch Dehnung der Flexorensehnen die Finger schon passiv flectirt erhält und verstärkte Flexion in Folge dessen unter sehr geringem Kraftaufwande gestattet.

198) Resectio ulnae.

Die Ulna liegt in der ganzen Länge des Vorderarms subcutan in dem Zwischenraum zwischen M. ulnaris externus und internus. Sie kann daher partiell oder in ganzer Länge ohne Schwierigkeit oder Nebenverletzung excidirt werden.

199) Resectio radii.

Der Radius ist viel weniger leicht zugänglich als die Ulna. Auf der radialen Rückseite ist das Köpfchen stets unter der Haut fühlbar und kann daher resecirt werden von einem Theil des Schnittes aus, dessen Richtung und Lage bei unserer Methode der Resectio cubiti näher bezeichnet ist.

An der Diaphyse ist das mittlere Drittel auf der Rückfläche fühlbar zwischen den Extensores radiales (longus und brevis) und den Extensoren der Finger. Hier kann ohne Furcht vor Gefässen incidirt werden, und auch Nervenäste kommen nicht in Betracht, da die anstossenden Muskeln ihre Radialiszweige bereits weiter oben erhalten. Das obere Drittel des Radius ist vom M. supinator brevis bedeckt, durch welchen der motorische Ast des N. radialis dorsalwärts durchtritt. Das untere Drittel ist aussen von den Sehnen des Brachioradialis und der Radiales externi, welche immerhin längs verlaufen, und vom M. pronator quadratus und von den schräg die dorso-radiale Seite kreuzenden Extensoren und dem Abductor des Daumens bedeckt.

Ein Schnitt in ganzer Länge des Radius bis auf den Knochen ist nur in der Linie der Unterbindung der A. radialis möglich, indem man dabei den oberflächlichen (sensiblen) Ast des N. radialis auf die radiale, die Gefässe auf die ulnare Seite schiebt. Der Nerv liegt nämlich oben schon radialwärts, unten wendet er sich am unteren Vorderarmviertel auf die dorsale Seite.

Methode der breiten Eröffnung des Ellenbogengelenkes.

200) Resectio cubiti (Fig. 110 und 111).

Wir huldigen auch hier, wie bei allen Arthrotomieen und Gelenkresectionen, welche einen freien Einblick ins Gelenk verlangen behufs correcter Entfernung aller erkrankten Gewebe, dem Grundsatz, lieber einen etwas complicirteren Hautschnitt zu machen, um nicht nur alle Muskeln mit ihren Ansätzen zu erhalten, sondern besonders, um die Nervenfasern zu schonen, welche die Muskeln versorgen. Das war uns ein Hauptgrund der Einführung des nachher zu schildernden hinteren Bogenschnittes für die Arthrotomie der Schulter; danach haben wir auch die bisherige Methode der Ellenbogengelenk-Resection modificirt.

Wir haben anfänglich das einfache v. Langenbeck'sche Verfahren mit hinterem Längsschnitt geübt, aber gefunden, dass man namentlich bei fungösen Entzündungen, die in der Gegend des Radiuskopfes sich localisiren oder nach dieser Richtung sich ausdehnen, nicht so bequemen Zugang hat, wie es wünschenswerth wäre. Diesen Zugang giebt der Ollier'sche Bajonnettschnitt, eine vorzügliche Methode. Aber auch sie

hat den Nachtheil, dass sie den M. anconaeus quartus ausser Function setzt. Ollier geht freilich mit dem schrägen Mittelstück seiner Incision in dem Interstitium zwischen Caput externum tricipitis und Anconaeus quartus durch, allein da der Nervenast des Radialis, welcher diesen letzteren Muskel versorgt, von oben herunter kommt als Endast des den oben erwähnten Tricepskopf versorgenden Zweiges, so muss der Muskel nach der Ollier'schen Operation atrophisch werden. Da wir

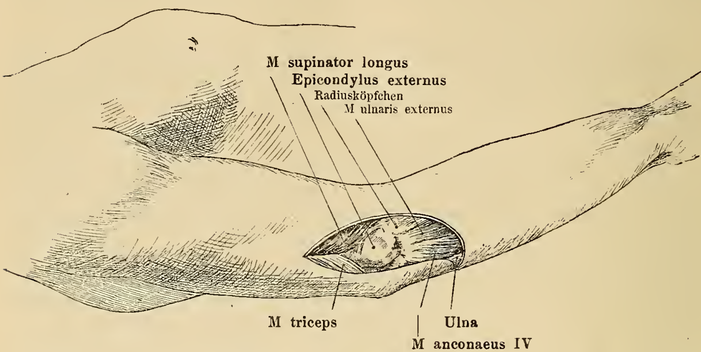


Fig. 110. Resectio cubiti.

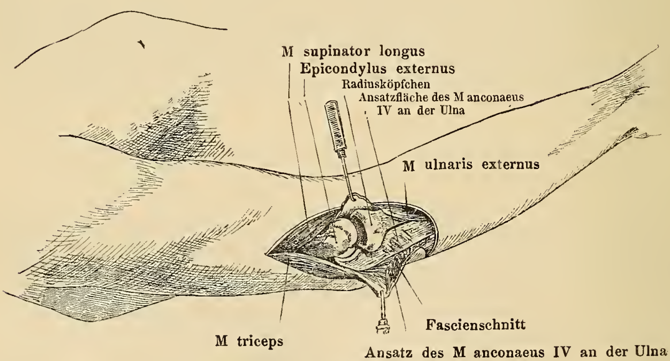


Fig. 111. Resectio cubiti.

aber für den Ellenbogen die besondere Verpflichtung haben, das Beste zu leisten zur Erzielung activ beweglicher Gelenke, so sollte auch der Anconaeus quartus, der ein eigentlicher Gelenkmuskel ist zur Spannung und Fixation der Kapsel, erhalten bleiben. Dies erzielen wir in folgender Weise:

Bei Beugung des Ellenbogens auf circa 150° wird ein Angelschnitt

nach Fig. 110 gemacht, welcher wie der Ollier'sche Schnitt auf der Kante der Aussenfläche des unteren Humerusrandes 3—5 cm über der Gelenklinie beginnt und in wesentlich der Humerusaxe paralleler, d. h. verticaler Richtung bis zum Radiuskopf und von da entsprechend dem lateralen Rande des M. anconaeus IV bis zur Kante der Ulna 4—6 cm unter der Spitze des Olecranon herabläuft und etwa 1—2 cm auf der medialen Seite der Ulna heraufbiegt. Der Schnitt dringt oben auf die laterale Kante des Humerus zwischen Mm. brachioradialis, radiales externi und extensor digitorum communis, welche alle nach vorne bleiben, und dem Anconaeus brevis, der hinten bleibt; dann spaltet er auf dem hinteren äusseren Anfang des Radiusköpfchens die Kapsel und dringt abwärts ein zwischen dem lateralen Rande des Anconaeus IV und dem Ulnaris externus bis auf die laterale Fläche der Ulna. Die letzten Ausläufer des Anconaeus IV abwärts an der Kante der Ulna werden durchschnitten, da dieselben häufig sehr weit am Vorderarm herabreichen.

Der Schnitt trennt demgemäss vollständig sauber die Musculatur, welche von den Oberarmästen des N. radialis versorgt wird, von derjenigen, welche vom Ramus profundus des N. radialis am Vorderarm innervirt ist, und vermeidet dadurch jegliche spätere Atrophie. Ist der Knochen freigelegt und die Kapsel gespalten, so kommt es darauf an, ob die Entfernung des Olecranon nöthig ist oder nicht. Ist dasselbe erkrankt, so wird ohne unnütze Ablösung der Muskeln und Sehnenansätze der Meissel aufgesetzt in der Schnittlinie und das Olecranon an seiner Basis schräg (auf der Rückseite tiefer) durchschlagen, und nunmehr kann der Lappen, aus Triceps mit Anconaeus IV und Olecranon bestehend, ulnarwärts umgeklappt werden, und das Gelenk liegt frei zugänglich vor Augen. Das Olecranon kann gemäss der Ausdehnung seiner Erkrankung in schonendster Weise ausgeschält werden.

Soll dagegen das Olecranon erhalten werden, so wird das Caput externum tricipitis sammt Periost und Kapselansatz vom Humerus, ebenso der Anconaeus quartus von der Aussenfläche der Ulna, der Ansatz des Triceps von der Olecranonspitze und eine Strecke des M. ulnaris int. von der Innenfläche der Ulna gelöst und dieser Triceps-Anconaeuslappen bei gestrecktem Arm wie eine Kappe über das Olecranon herüber einwärts geklappt sammt Kapsel. Jetzt kann, wie Fig. 111 uns zeigt, das Gelenk hinten aussen frei inspicirt und, sobald das Lig. lat. ext. und die Kapsel am Condylus ext. humeri und Hals des Radius gelöst ist, zum Klaffen gebracht werden. So bleibt der ganze Streckapparat, sowohl was Muskeln als Nerven anlangt, in seinem Zusammenhang erhalten. Je nach Indication zur Arthrotomie wird nunmehr möglichst schonend das Lig. lat. internum vom Innenrande der Ulna und medialen Fläche der Trochlea losgelöst, ebenso die Musculatur von hinten nach vorne so weit wie unumgänglich nöthig im Zusammenhang mit dem Periost vom Condylus internus und externus losgelöst und nun eventuell die Resection der Knochen ausgeführt.

In den Fällen, wo es sich um fungöse Kapselerkrankung handelt, eröffnen wir principiell das Gelenk so spät wie möglich, indem wir die Schnitte bloss bis auf die Gelenkkapsel führen und diese auf ihrer Aussenfläche frei präpariren. Es lässt sich in dieser Weise viel genauer die ganze kranke Gewebsmasse im Zusammenhang exstirpiren. Bezüglich des Olecranon haben wir seit vielen Jahren die bogenförmige Absägung bei den Resectionen practicirt, um dem neuen Gelenk ein

Olecranon zu sichern. Dieselbe trägt viel dazu bei, die Subluxation des Vorderarmes nach vorne zu verhüten.

Wir haben schon hervorgehoben, dass gegenüber den einfachen hinteren Längsincisionen, von denen die Langenbeck'sche Methode die verbreitetste ist, die Bogenschnitte, deren bester Vertreter die Methode Ollier's ist, den grossen Vorzug besseren Raumes, klarerer Freilegung des Gelenkes, speciell im Bereiche des Radiuskopfes haben. Quere Schnitte, seien sie gerade oder gebogen, mit 1 oder 2 Längsschnitten combinirt oder nicht, wird kaum jemand noch Geneigtheit haben zu benutzen. Die Hauptrichtung des Schnittes wird immer eine longitudinale sein müssen, wenn man die Musculatur und ihre Nervenäste schonen will. Die einzige Methode, deren wir nach Faraboeuf's Beschreibung Erwähnung zu thun haben, da sie sich unserer Schnittführung annähert, ist diejenige von Auguste Nélaton, welcher einen äusseren Längsschnitt auf den Humeruskopf mit einem rechtwinklig abbiegenden Schnitt vom Radiuskopf rückwärts zur Ulna verbindet. Allein auch Nélaton beabsichtigt damit namentlich die gehörige Freilegung des Radiuskopfes und kümmert sich so wenig wie Ollier um Erhaltung des Anconaeus IV. Auch Hueter und nach Faraboeuf Marangos haben Schnitte durch die Haut empfohlen, welche dem unserigen verwandt sind, aber in der principiellen Bedeutung und Absicht des Schnittes abweichen.

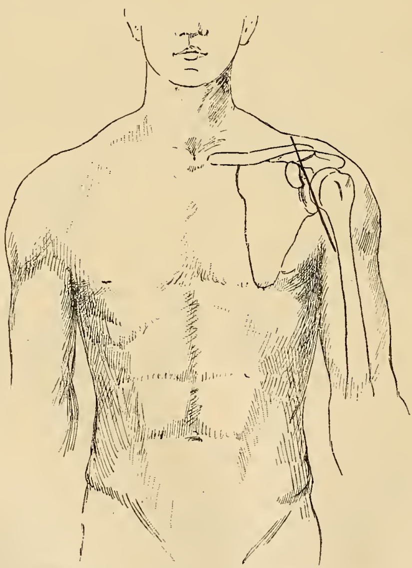


Fig. 112. Resectio humeri anterior.

201) Resectio diaphyseos humeri.

Die Excision des Humerusknochens bietet nicht so einfache Verhältnisse wie am Femur. Wie das untere und obere Ende entfernt wird, ergiebt sich aus den Schilderungen der betreffenden Gelenkresectionen. An der Diaphyse ist dem Verhalten des Nervus radialis hauptsächlich Rechnung zu tragen, welcher sich von innen her um die hintere Fläche des Humerus auf die laterale Seite herumschlingt.

Die einzige Linie, in welcher man auf die Diaphyse in ganzer Länge vom unteren Ende des chirurgischen Halses (in dessen Bereich die A. circumflexae und der gleichnamige Nerv zu schonen sind) bis zu den Epicondylen abwärts incidiren kann, ist der Sulcus bicipitalis externus. Man trennt die Fascie des Deltoideus, um dessen Vorderrand in abducirter Stellung des Arms rückwärts ziehen zu können, eröffnet danach die Fascie des Biceps, um dicht am Rande des Muskelfleisches und unter diesem entlang dem Coracobrachialis und dem Aussenrand des Brachialis internus auf den Knochen zu gelangen. Der Nervus radialis nebst den Ausläufen der Arteria profunda brachii (collateralis radialis) bleibt auf der lateralen Seite, während im unteren Drittel der N. musculo-cutaneus, welcher zwischen Biceps und Brachialis internus nach der lateralen Vorderseite abwärts tritt, medianwärts gezogen wird.

202) Resectio articulationis humeri.

a) Von vorne bei Erkrankung des Humeruskopfes (Fig. 112 und 113).

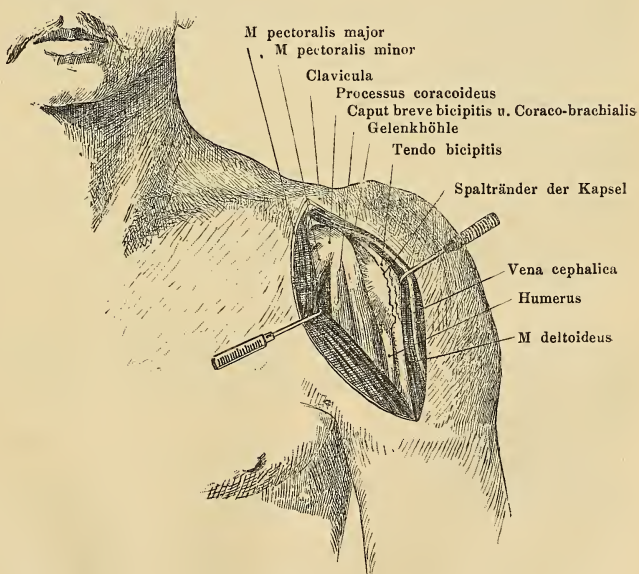


Fig. 113. Resectio humeri anterior.

Der Humeruskopf überragt die Pfanne sehr stark nach vorne, da der Durchmesser der Pfanne in horizontaler Richtung bloss $^1/_2$ des Durchmessers des überknorpelten Kopfes beträgt; er ist deshalb von dieser Seite in dem Verhältniss leichter zugänglich, als die Pfanne von vorne schwierig freigemacht werden kann. Die einfachste Methode ist der vordere Längsschnitt, von BAUDENS, MALGAIGNE, ROBERT, DUBREUIL geübt, aber speciell von LANGENBECK und seinen Schülern ausgebildet. Die Verbesserung desselben durch HUETER, OLLIER und CHAUVEL, welche statt des verticalen Schnittes vom Acromion abwärts durch den Deltoides zur Schonung des letzteren einen Schrägschnitt machen, erscheint als das rationellste Verfahren, weil für die späteren Bewegungen dieser Muskel die Hauptbedeutung hat. Der Schnitt beginnt oberhalb des Processus coracoideus auf der Clavicula und geht am vorderen Rande des Deltoideus abwärts. Der Rand dieses Muskels, welchem die Cleidalportion des M. pectoralis major eng anliegt, ist charakterisirt durch die Vena cephalica. Diese wird oben durchschnitten oder gegen den Pectoralis zu abpräparirt. Wenn nöthig, ist der Deltoideus eine kurze Strecke weit mit Querschnitt dicht an der Clavicula abzulösen. Die Acromialäste des A. thoracico-acromialis und transversa scapulae sind hier zu unterbinden.

Der Vorderrand des Deltoideus wird nach aussen gezogen. Es erscheinen die vom Processus coracoideus ausgehenden Muskeln: M. pectoralis minor, Caput breve bicipitis und Coracobrachialis. Am lateralen Rande letzterer schneidet man auf den Knochen ein und eröffnet bei leicht einwärts rotirtem Arme die Scheide der Bicepssehne über der deutlich fühlbaren Bicepsrinne. Die Spaltung derselben geschieht abwärts und aufwärts bis durch die obere Kapselwand so weit herauf, dass die Sehne bis zu ihrem Ansatz am oberen Pfannenrand freiliegt und leicht nach einwärts abgezogen werden kann. Dieses Freilegen der Bicepssehne hat nicht bloss den Sinn, die letztere wo möglich zu erhalten, sondern ganz besonders die Absicht, den Humeruskopf in einer Linie zugänglich zu machen, längs welcher sich die Muskelansätze von vorne und hinten treffen. Jetzt beginnt dicht am Knochen und mit senkrechten Schnitten parallel der Bicepsrinne die Ablösung der mit dem Kapselansatz verbundenen Sehnen, nämlich des Subscapularis vom Tuberculum minus, des Supra- und Infraspinatus und Teres minor vom Tuberculum majus. Dabei wird der Humerus gedreht, so dass mehr und mehr die Gelenkfläche erst nach vorne, dann nach hinten zu Tage tritt.

Jeglicher Querschnitt durch die Kapsel zwischen Kopf und Pfanne ist durchaus zu vermeiden. Falls der Humerus weiter abwärts freigelegt werden muss, müssen die A. circumflexa anterior und posterior am chirurgischen Hals sammt Nervus axillaris beachtet, erstere eventuell unterbunden werden.

b) Von hinten (Fig. 114, 115 und 116) bei Erkrankung vorwiegend der Pfanne oder bei diffuser Gelenkerkrankung.

Der Hautschnitt, wie Fig. 114 zeigt, wird von dem Acromio-Claviculargelenke über die Schulterhöhe längs der Crista scapulae bis nahe zur Mitte der letzteren geführt und von da bogenförmig abwärts gegen die hintere Achselfalte, 2 Finger breit über letzterer endigend. Der obere Schenkel des Schnittes dringt in das Acromio-Claviculargelenk ein

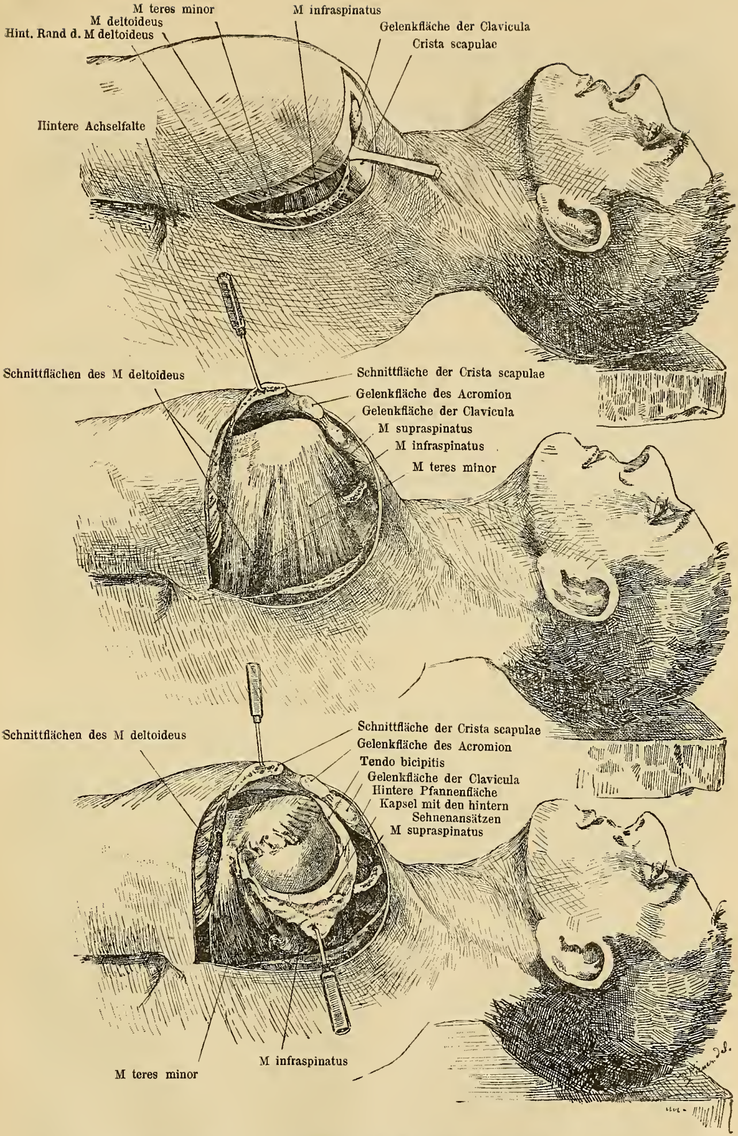


Fig. 114, 115, 116. Resectio articulationis humeri posterior.

Die Schnittränder des M. deltoideus sind in der Abbildung viel zu lang ausgefallen, da bloss ein kleines hinteres Dreieck abgetrennt wird.

(dessen obere Bandbedeckung durchschnitten wird) und längs des weiteren Verlaufes auf den oberen Rand der Crista. Der abwärts gehende Schenkel spaltet die derbe Fascie längs des hinteren Randes des M. deltoideus, so legt man diesen im unteren Theile frei und zieht mit dem Finger den Muskel kräftig nach vorne. Die weiter rückwärts an die Crista sich ansetzenden Fasern des Deltoideus müssen durchschnitten werden, was ein kleines hinteres Dreieck des Muskels ausser Function setzt.

Nunmehr wird an der Crista scapulae nach oben der Cucullarisansatz getrennt und mit dem Elovatorium der M. supraspinatus abgehoben, nach unten der M. infraspinatus, bis man mit dem Finger den lateralen Rand der Crista umgreifen kann, da wo diese sich von der Scapula abhebt.

Nun wird unter Abziehen der M. supra- und infraspinatus die Crista hier durchschlagen mit einem Meisselschlag. Bei der Durchmeisselung des Knochens muss man Sorge tragen, den Nervus suprascapularis, der unter jenen Muskeln aus der Fossa supra- in die infraspinata herabtritt, nicht zu verletzen; der Nerv ist übrigens durch das Lig. scap. transv. inferius geschützt. Es ist zweckmässig, vor der Durchtrennung schon 2 Bohrlöcher anzulegen, um später mittelst Naht die beiden Sägeflächen wieder in innigen Contact zu bringen. Oder man kann auch das Periost nach hinten und vorne trennen, ein kleines Knochenstück excidiren und das Periost darüber nähen. Nach Trennung des Knochens lässt sich mit einiger Kraft und unter Einsetzen eines scharfen Hakens in den Acromialtheil letzterer völlig nach vorne herumwälzen resp. im Acromio-Claviculargelenke luxiren. Dabei hebt sich der Deltoideus von selbst von der Musculatur der Scapula ab, da seine glatte Unterfläche nur durch lockeres Bindegewebe mit dieser verbunden ist (Fig. 115).

Nach Herüberschlagen des Acromio-Deltoideuslappens erscheint die obere, äussere nnd hintere Fläche der Humeruskopfwölbung ganz frei zugänglich, bedeckt von den Sehnen der Auswärtsroller, Supra- und Infraspinatus und Teres minor. Ebenso tritt die Rückfläche dieser Muskeln zu Tage. Es kommt sehr viel darauf an, dass jetzt der Schnitt auf den Humeruskopf correct angelegt werde, um nicht unnöthig zu verletzen. Da, wo die genannten Muskeln mit ihren Sehnen sich an das Tuberculum majus und die Spina tuberculi majoris ansetzen, d. h. am Vorderrande dieser Ansätze und am Hinterrande der fühlbaren Bicepsrinne, wird ein Längsschnitt auf den Knochen gemacht, welcher aufwärts dem oberen Rande des Supraspinatus entlang, also auf der oberen Fläche des Gelenkes die Kapsel spaltet und so die Bicepssehne bis zu ihrem Ansatze am oberen Pfannenrande freilegt. Nun werden längs des hinteren Randes des Biceps die Ansätze der Auswärtsroller am Tuberculum majus abgelöst und nach hinten gezogen. Dadurch wird nach unten die Bicepssehne aus ihrer Knochenrinne freigemacht, so dass sie nach vorne gezogen werden kann und die Bicepsscheide der Inspection zugänglich wird. Um sich diesen ganzen Act zu erleichtern, wird der Ellenbogen nach vorne gebracht und der Arm auswärts rotirt. Nun tritt der Ansatz des Subscapularis am Tuberculum und Spina tuberculi minoris zu Tage und wird nach vorne und innen vom Knochen losgelöst. Es gelingt ohne Schwierigkeit, die Vasa und Nervus circumflexus, welche unterhalb des M. teres minor heraustreten,

zu schonen, ja bei correcter Ausführung kommt deren Verletzung gar nicht in Frage (Fig. 116).

Sobald der Kopf ganz frei gemacht ist, um so mehr natürlich, wenn derselbe durch Resection entfernt ist, erhält man einen vorzüglichen Einblick auf die Pfanne, viel besser, als das bei der Methode des vorderen Schnittes je möglich ist; und dass dies, entgegen der früheren Praxis, bei welcher man es fast für selbstverständlich hielt, dass man bei der Resectio humeri bloss die Decapitation des Kopfes ausführte, gegenwärtig ganz besonders wichtig ist, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Wenn man bei den tuberculösen Erkrankungen nicht in ganzer Ausdehnung des Gelenkes die tuberculös inficirten Gewebe entfernt hat, so hat man der operativen Behandlung ihren Hauptwerth genommen.

Die Resection des Schultergelenkes von dem geschilderten hinteren Bogenschnitt aus giebt nicht bloss vollkommen freien Einblick ins Gelenk, sondern sie genügt der Indication, den M. deltoideus (wie die übrigen Schultermuskeln) functionsfähig zu erhalten, da sie weder den Muskel noch den zuführenden Nerven schädigt. Sie hat aber insofern einen erheblichen Vorzug vor der Resection von vorne her, als sie erlaubt, bei fehlender oder beschränkter Erkrankung des Kopfes sich mit der Loslösung der von der Rückfläche der Scapula zur Kapsel tretenden Muskeln zu begnügen, die Kapsel am vorderen Umfang des Kopfes dagegen mit dem bedeckenden M. subscapularis und Lig. coraco-humerale intact zu lassen; dadurch ist am besten für Verhütung der so häufigen Subluxation des Humeruskopfes nach dem Processus coracoideus zu gesorgt. Die Methode verdient deshalb bei Arthrectomien besondere Berücksichtigung.

203) Resectio claviculae, articulationis sterno-clavicularis und acromio-clavicularis.

Da die Clavicula in ganzer Länge unter der Haut liegt, so ist ihre Resection eine einfache Sache, sobald dieselbe subperiostal geschehen kann. Nach Spaltung der Haut, Platysma (mit Nervi supraclaviculares) und der Fascie lässt sich das Periost leicht zurückschieben. Die Durchsägung der Clavicula in der Mitte erleichtert die Auslösung beider Hälften. Am oberen Rande sind die Ansätze der Cleidalportion des M. sternocleido und des Cucullaris, am unteren Rande der Cleidalportion des Pectoralis major und des Deltoides abzulösen, an der Hinterfläche der M. subclavius und das Lig. costo-claviculare medialerseits.

Zur Resection des Articulato acromio-clavicularis ist bloss die kräftige Bandmasse auf der Oberfläche des Gelenkes zu durchschneiden, um die Clavicula beweglich zu machen.

Die Articulatio sterno-clavicularis bietet an sich ebenfalls keine Schwierigkeit für die Auslösung von einem vorderen Schnitt aus, da die Bandscheibe im Gelenk die Trennung der Gelenkenden erleichtert. Wo aber die Excision nicht subcapsulo-periostal geschehen kann, muss bei Lösung des Lig. interclaviculare die Quervene in der Incisura sterni und bei Lösung des M. sternocleido deren Fortsetzung hinter diesem Muskel zur V. jugularis externa, bei weitergehender Trennung der M. subclavius und das Lig. costo-claviculare, Pleura und Vena subclavia berücksichtigt werden.

204) Resectio scapulae (Fig. 117).

Totalresection zuerst von Langenbeck (Gies) 1855 ausgeführt. Bei den nicht seltenen Erkrankungen, zumal Tumoren der Scapula ist es wichtig, die Excision dieses Knochens gründlich, aber ohne unnöthige Nebenverletzungen ausführen zu können. Wo das Periost erhalten werden kann, wird man dasselbe mit Rücksicht auf mögliche Regeneration sammt den bedeckenden Muskeln zu erhalten suchen. Wo dagegen, wie bei Tumoren, von Schonung des Periosts keine Rede ist, da erscheint es besonders wünschenswerth, zur Verhütung von Recidiven auch alle ausser Function tretenden Muskeln gründlich mit zu entfernen. Dazu gehören bei Totalexcision der Scapula alle nur die Scapula bewegenden oder von der Scapula aus auf den Arm wirkenden Muskeln.

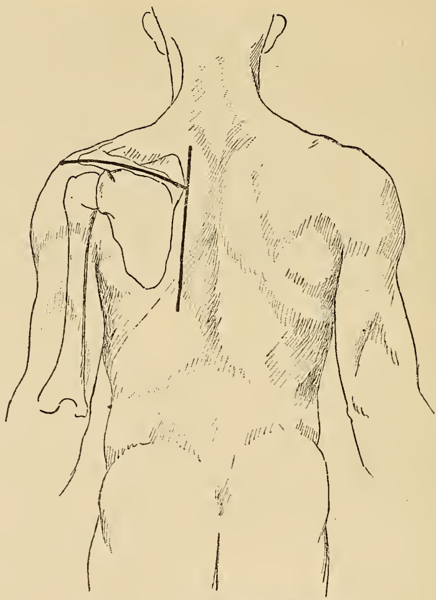


Fig. 117. Resectio scapulae.

Bogenschnitt von der Stelle, an welcher das Acromion getrennt werden muss, über die Crista scapulae bis zum Hinterrand der letzteren und abwärts bis zum Angulus scapulae. Es ist ein grosser Vortheil für die Function des Armes, wenn man ein gutes Stück vom Acromialtheil erhalten kann, weil hier Cucullaris von oben und Deltoides von unten als wichtige Muskeln sich ansetzen. Soll das Acromion ganz entfernt werden, so dringt der Schnitt an seinem Beginn gleich ins Acromio-Claviculargelenk ein und trennt dasselbe völlig. Wird ein Stück erhalten, so wird das Acromion an der betreffenden Stelle mit einem Meisselschlag durchschlagen.

Der dreieckige Lappen, welchen der oben angegebene Schnitt gebildet hat, wird über die lateralen hinteren Fasern des Deltoides vorne und über den aufsteigenden Theil des Cucullaris hinten bis zum Rande des M. latissimus dorsi zurückgeschlagen. Unter dem freigelegten hinteren Rande des Deltoides wird der Finger eingeschoben und der Muskel so nahe, als die Erkrankung es verträgt, entlang der Crista und dem Acromion getrennt bis zum Acromio-Claviculargelenk resp. bis zu der Durchmeisselungsstelle des Acromion.

Auf diese Weise legt man ähnlich wie bei unserem Resectionsschnitt für das Schultergelenk die Rückfläche der Kapsel sammt den bedeckenden Sehnen der Auswärtsrotatoren frei. Kann man den Gelenktheil der Scapula erhalten, so wird Muskel um Muskel auf untergeschobenen Elevatorium oder Finger durchschnitten und der Gelenktheil der Scapula abgesägt. Muss dagegen auch der Gelenktheil der Scapula entfernt werden, so werden die Sehnen wie bei der Resectio humeri abgelöst vom Humeruskopf, vom Tuberculum majus der Supra- und Infraspinatus und Teres minor, vom Tuberculum minus der Subscapularis und abwärts der vereinigte Ansatz des Latissimus dorsi und Teres major von der Spina tuberculi minoris.

Am Unterrande des Teres minor ist der N. axillaris und A. circumflexa humeri posterior zu schonen oder letztre zu unterbinden, weiter rückwärts die A. circumflexa scapulae zu unterbinden.

Nun erfolgt die Durchschneidung des Cucullaris, indem von der Trennungsstelle des Acromion weg der Finger unter dessen Fasern eingeschoben und der Muskel entlang der Crista scapulae gelöst wird, ebenso hinten entlang dem unteren Rande der Crista. Am vorderen Ende sind dabei die Acromialäste der A. thoracico-acromialis zu unterbinden.

Indem die bereits freier bewegliche Scapula nach unten gezogen wird, erfolgt die Ablösung der am oberen Rande sich ansetzenden Muskeln von vorne nach hinten, des Omohyoideus mit Ligatur des Endastes der A. transversa scapulae, des Levator scapulae am hinteren oberen Winkel mit Ligatur von Aesten der A. dorsalis scapulae (Transversa colli).

Jetzt bleibt noch der breite wulstige Ansatz des M. serratus anticus major am Hinterrand der Scapula, dessen Trennung bei umgeklappter Scapula erfolgt, und zuletzt werden die Ansätze der dünnen Rhomboidei an derselben Stelle durchgeschnitten (ev. Ligatur der A. dorsalis scapulae, welche letztere entlang dem Scapularande auf dem M. serratus posticus superior herunterläuft.

VIERTER ABSCHNITT.

Amputationen und Exarticulationen.

Einleitung.

Die vollständige Entfernung eines Gliedes oder Gliedabschnittes bezeichnet man als Amputation. Geschieht dieselbe durch eine Gelenkverbindung hindurch, so pflegt man sie Exarticulation zu nennen. Eine ganze Zahl von Indicationen für die Wahl der Amputationsmethoden ist seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung und Verbesserung der Technik im Zusammenhang mit dieser hinfällig geworden. Zwei Rücksichten bedingten früher vor allen anderen, dass man sich bei Entfernung eines Gliedabschnittes an bestimmte Methoden hielt:

1) Der Wunsch, die rasche und ungestörte Heilung zu fördern.

2) Die Rücksicht auf einen möglichst brauchbaren und schmerzlosen Stumpf.

Damit eine Wunde recht rasch heile, suchte man sie möglichst klein, glatt und so anzulegen, dass die Wundränder gut ernährt waren, und dass eine exacte Anlagerung derselben von selbst gegeben war; endlich wollte man möglichst guten Abfluss der Secrete von der Wundoberfläche sichern.

Gegenwärtig können wir dank der Asepsis die grössten Wunden per primam heilen, dürfen selbst beträchtliche Spannung der Wundränder mit in Kauf nehmen, können für Abfluss der Wundsecrete, welche nur für wenige Tage überhaupt in Betracht kommt, durch Anlegung eigener kleiner Oeffnungen genügend sorgen.

Auch die Brauchbarkeit des Stumpfes hing früher viel mehr von der Methode ab, als gegenwärtig, da man durch die Methode die Verschieblichkeit der Haut auf dem Stumpf, die richtige Anlagerung der Sehnen und Muskeln an die Knochenenden und die Entfernung der Nervenstümpfe aus dem Bereich der Narbe zu sichern hatte.

Gegenwärtig ist man bei aseptischem Verlauf der Wunde auch dieser Sorgen zum grossen Theil enthoben. Man kann überall amputiren, vorausgesetzt, dass man die genügende Hautbedeckung des Stumpfes beschaffen und dass man die Narbe (oberflächliche und tiefe) gegen schädlichen Druck von aussen sicherstellen kann.

Entwicklung der Amputationsmethoden.

Um den Zusammenhang der verschiedenen Amputationsmethoden zu zeigen, geben wir in Fig. 118—122 eine Uebersicht der Entwicklung der complicirten Schnitte aus den einfachen circulären Methoden.

Die einfachsten und ältesten Methoden sind neuerdings wieder die häufigsten geworden. Dies sind die Zirkelschnitte. Unter Zirkelschnitt verstehen wir aber in Abweichung von anderen Autoren nicht nur den quer, sondern auch die schräg zur Gliedaxe verlaufenden Schnitte, vorausgesetzt dass die Schnittlinie in einer Richtung fortläuft, resp. der Schnitt in einer Ebene liegt. Wir geben auf der folgenden Tabelle eine Abbildung des Grundtypus der Zirkelschnitte, aus welchem sich alle anderen Amputationsmethoden ableiten lassen, und zwar zuerst durch Hinzufügung von Längsschnitten und danach Abrundung der dabei zu Stande kommenden Ecken. Wird bloss ein Längsschnitt hinzugefügt, so entsteht bei Abrundung der Ecken der sog. Ovalärschnitt (ein Oval mit einer zugespitzten Seite ist eigentlich kein Oval). Fügt man 2 Längsschnitte hinzu, so entstehen bei Abrundung der Ecken die eigentlichen Lappenschnitte. Die „Incision en raquette" und die 4-eckigen Lappen sind Uebergänge der Zirkelschnitte zu den erwähnten Methoden. Wo es irgendwie geht, sollen die Zirkelschnitte zur Anwendung kommen. Für die Anwendung der Ovalär- und Lappenschnitte werden wir stets die besonderen Indicationen angeben. Wir können uns deshalb begnügen, in der Einleitung die Methoden des Zirkelschnitts zu schildern und die Indicationen zunächst nur kurz anzudeuten.

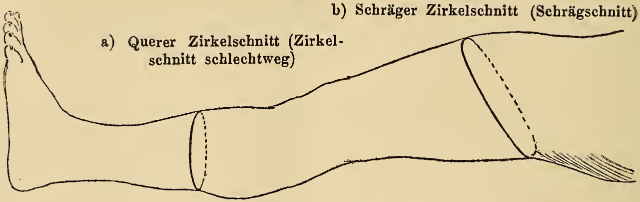
Der quere Zirkelschnitt sichert der Haut die beste Gefässzufuhr und Ernährung. Er ist contraindicirt zu Gunsten des schrägen Zirkelschnittes: 1) wenn auf einer Seite des Gliedes mehr gesunde Haut vorhanden ist, als auf der anderen, weil unnöthigerweise höher aufwärts amputirt werden müsste; 2) wenn der zu operirende Gliedabschnitt aufwärts erheblich dicker wird, als an der Stelle des Hautschnittes, weil dadurch das Zurückziehen der Haut erschwert wird; 3) wenn die Narbe nicht auf das Stumpfende zu liegen kommen darf, weil dieses einem Druck von unten ausgesetzt ist. Die Figuren 129 und 130 illustriren genügend die verschiedene Lage der Nahtlinie: beim queren Zirkelschnitt unten auf dem Stumpf, beim schrägen Zirkelschnitt oberhalb des Stumpfes seitlich. Es ist ohne weitere Worte ersichtlich, dass aus obigen Gründen der schräge Zirkelschnitt ein viel weiteres Anwendungsgebiet hat, weil er sich den meisten Fällen anpassen lässt, leicht auszuführen ist, eine bewegliche narbenfreie Hautbedeckung des Stumpfendes ergiebt.

Die Incision en raquette und der Ovalärschnitt geben noch mehr Raum bei gleicher, resp. ebenso viel Raum bei grösserer Hautersparniss (und Schonung der Weichtheile überhaupt) und sind daher bei einzelnen schwierigen Exarticulationen vorzuziehen (am Daumen, Hüfte, Schulter).

Die Lappenschnitte verdienen den Vorzug da, wo die Haut oder die übrigen Weichtheile auf der einen Seite des Gliedes besondere Berücksichtigung verlangen. Dies ist z. B. der Fall für die Haut an der Ferse, für die Muskeln an Schulter und Hüfte. Der Nachtheil der

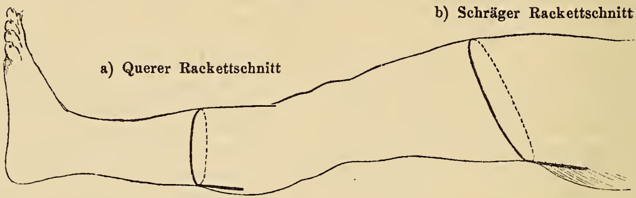
Entwicklung der Amputationsmethoden.

Fig. 118.



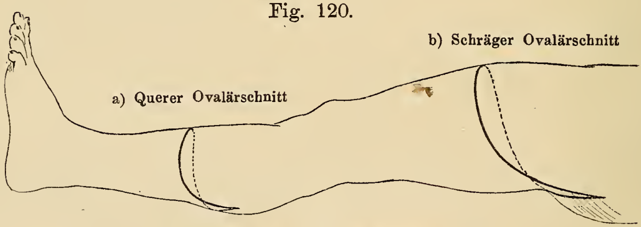
I. Grundtypus: Zirkelschnitt.

Fig. 119.



II. Uebergang zum Ovalärschnitt (Incision en raquette = gestielter Zirkelschnitt).

Fig. 120.



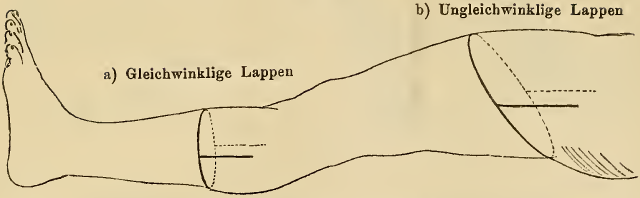
III. Ovalärschnitt (Lanzettschnitt).

Lappenschnitte, welcher schon bei ihrem Grundtypus, dem schrägen Zirkelschnitt in geringem Grade anfängt, ist die mangelhafte Ernährung der Haut.

Ueber die Ausführung des queren Zirkelschnittes geben die Figuren 123, 124 und 125 genügende Anhaltspunkte.

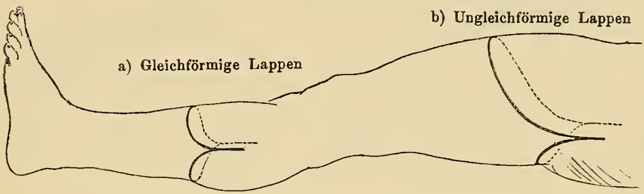
Die Methode der Ausführung des schrägen Zirkelschnittes (vergl. Fig. 126, 127 und 128) unterscheidet sich vom queren Zirkelschnitt in dem wesentlichen Punkte, dass die Haut von

Fig. 121.



IV. Uebergang zum Lappenschnitt (winkliger Lappenschnitt = doppelt gestielter Zirkelschnitt).

Fig. 122.



V. Lappenschnitt (abgerundete Lappen).

der Unterlage abgehoben und mit dem Messer zurückpräparirt werden muss, während sie beim queren Zirkelschnitt nur zurückgezogen wird.

Ein weiterer Unterschied ist darin gegeben, dass die Stelle des Hautschnittes zur Trennungsstelle des Knochens verschieden bestimmt werden muss. Die Ebene, in welcher wir das Glied absetzen, bildet eine Wundfläche, für deren Bedeckung Haut gespart werden muss. Bei querem Zirkelschnitt muss das Messer um die Hälfte des grösseren Durchmessers des Gliedes (an der Trennungsstelle des Knochens gemessen), beim schrägen Zirkelschnitt um den ganzen Durchmesser weiter unten auf die Haut aufgesetzt werden, als der Knochen abgesägt werden soll. Das obere Ende des Schrägschnittes fällt in letzterem Falle in das Niveau der Knochendurchtrennung (Fig. 127). Diese Maasse müssen sehr reichlich genommen werden, da für das breite Aneinanderlegen der Wundränder durch die Naht noch 1—2 cm erübrigt werden müssen. Die elastische Retraction der Wundränder bedarf für die Wunden, welche per primam heilen sollen, keiner Berücksichtigung, da sie durch die Naht ohne Schwierigkeit überwunden wird und für eine gute Anlagerung der Haut an die Wundfläche nützlich ist. Bei offener Wundbehandlung muss man die Maasse verdoppeln.

Der Hautschnitt (Fig. 123) trennt die Haut, Unterhautfett und oberflächliche Fascie. Zwei Hände eines Assistenten ziehen die Haut beim queren Zirkelschnitt kräftig zurück, während das Messer stets dicht am Rande der Haut die sich spannenden Fasern durchschneidet.

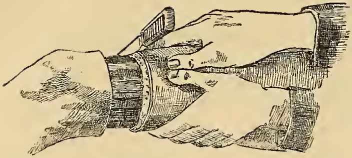


Fig. 123. Querer Zirkelschnitt: Art der Zurückziehung der Haut und der Anlage des Messers.

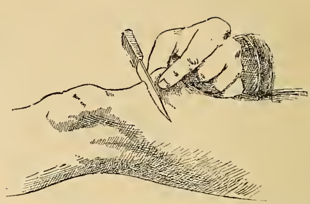


Fig. 126. Schrägschnitt: Faltenerhebung zur Markirung des unteren Endes.

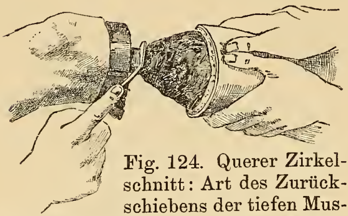


Fig. 124. Querer Zirkelschnitt: Art des Zurückschiebens der tiefen Muskeln sammt Periost mittelst Raspatorium.

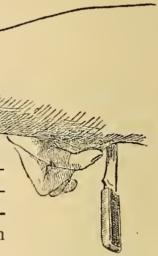


Fig. 127. Schrägschnitt: Faltenerhebung zur Markirung des oberen Endes.

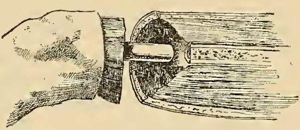


Fig. 125. Querer Zirkelschnitt nach Absägung, um den Hohlkegel zu zeigen (auf einem Sagittalschnitt) von der Haut bis zum Knochen.

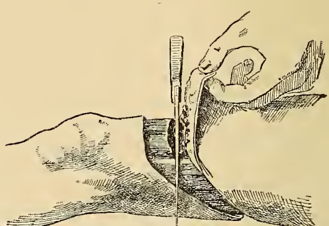


Fig. 128. Schrägschnitt: Art der Messeranlage zur allmählich tiefen Trennung der Weichtheile.

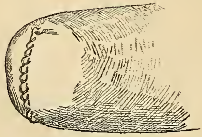


Fig. 129. Lage der Nahtlinie beim queren Zirkelschnitt.

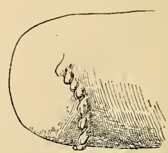


Fig. 130. Lage der Nahtlinie beim Schrägschnitt.

Beim schrägen Zirkelschnitt werden am besten das obere und untere Ende durch kleine Incisionen bezeichnet, welche man durch Faltenerhebung nach Fig. 126 u. 127 bildet. Die zwei kleinen Winkel dieses „Rautenschnittes“ erleichtern später auch die Naht. Dann fasst die linke Hand den längeren Hautrand und zieht ihn mit möglichster Kraft empor, um ihn von seiner Unterlage abzulösen bis ins Niveau des oberen Schnittendes (Fig. 128). Die Fascie wird auch hier, wo es angeht, mitgenommen. Die Messerschneide darf niemals gegen den Lappen, stets nur gegen die Unterlage gerichtet sein.

Am Rande der zurückgezogenen Haut wird die Musculatur quer zur Axe des Gliedes in einer Ebene durchschnitten (Fig. 123); bei dicker Musculatur schneidet man erst die oberflächlichen Schichten durch, lässt dieselben sich aufwärts zurückziehen und trennt die tiefen Muskeln in einer höher gelegenen Ebene, weil die oberflächlichen Muskeln sich stärker zurückzuziehen pflegen.

Dasselbe Ziel verfolgt man mit der Stichmethode. Diese ist zulässig bei Bildung zweier kurzer, gleichgrosser Lappen, indem man nach Zurückziehen der getrennten Haut die Musculatur vom Knochen abhebt, das Messer in den einen Winkel zwischen den Lappen einsetzt, und dem Knochen entlang durchführend, im anderen Winkel zwischen den Lappen ausstösst, um dem Hautrand entlang mit einem glatten Zug die Muskeln schräg zu trennen. Dasselbe geschieht unter Abhebung der Muskeln auf der anderen Seite. Es gehört ein längeres, scharfes doppelschneidiges Messer zu dieser Operation.

Dann erfolgt der Schnitt durch das Periost in der Ebene, in welche die Musculatur sich zurückgezogen hat (Fig. 124). Dieses wird stumpf soweit am Knochen heraufgeschoben, als nöthig ist, um die Sägefläche des Knochens allseitig mit Periost bedecken zu können, und am Rande des abgelösten Periostes der Knochen getrennt. Wo das Periost stark verwachsen ist, wie an rauhen Linien von Epiphysen und Sehnenansätzen, wird es mit dem Messer gelöst.

Sind keine Muskeln zu durchschneiden, wie an gewissen Gelenken, so werden am Rande der retrahirten Haut sämmtliche Weichtheile bis durch das Periost getrennt und subperiostal und bei Gelenken des weiteren subcapsulär der Knochen ausgelöst bis zu der Trennungsstelle (Ollier's subcapsulo-periostale Methode).

In allen Fällen, wo das Knochenende als directe Stütze, wie speciell bei den Epiphysen, benutzt werden soll, muss dasselbe abgerundet werden, sei es durch bogenförmige Absägung, sei es durch osteoplastische Bedeckung mit einem abgerundeten Knochenfortsatz, wie bei der Pirogoff'schen und Gritti'schen Operation.

Nach der Absetzung des Gliedes werden die Gefässe unterbunden, am besten mit feiner Seide, Nerven- und Sehnenstümpfe aufgesucht, vorgezogen und dann im Niveau der Wundfläche abgetragen. Wo durch die Naht die Wundflächen nicht in ganzer Ausdehnung in vollkommenen Contact gebracht werden können, wird durch eine eigene kleine Oeffnung (s. über deren Richtung die Figur der Spaltrichtungen der Haut) ein Glasdrain mit grossen Seitenöffnungen eingeschoben.

Dann folgen einige tiefe Knopfnähte und eine fortlaufende exacte Hautnaht.

X. Untere Extremität.

I. Die Amputationen am Fusse.

Am Fusse gilt als Hauptregel, die Amputationsschnitte so einzurichten, dass keine Narbe in die Planta pedis reicht. Schrägschnite und ihre Modificationen sind daher hier die Normalmethoden. Der längere Theil (Lappen) muss stets auf der Plantarseite liegen. Eine zweite Regel ist es, mit Ausnahme der isolirten Zehenamputationen den Fuss stets als Ganzes zu betrachten, d. h. in querer Linie abzutragen (Major).

205) Abtragung der Zehen mit und ohne Metatarsalknochen (Fig. 131).

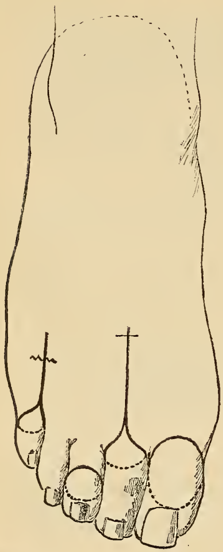


Fig. 131. Exarticulatio hallucis, Exarticulatio digiti II c. metatarso, Amputatio digiti III, Amputatio metatarsi V

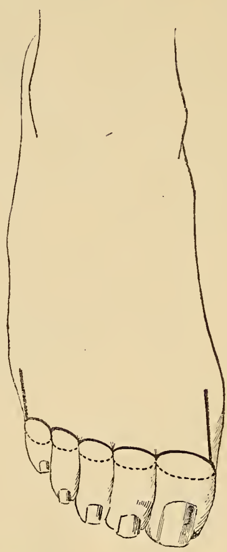


Fig. 132. Exarticulatio digitorum.

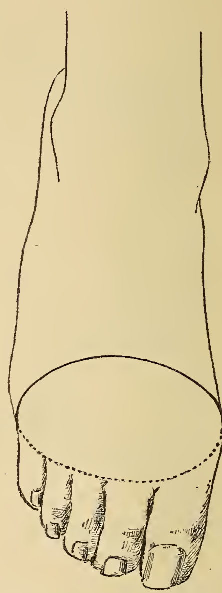


Fig. 133. Amputatio metatarsea.

Die Amputationen und Exarticulationen der Zehen sind denjenigen an den Fingern völlig analog. Für die Phalangen und Interphalangealgelenke ist der Schrägschnitt, für die Metatarsi und Metacarpo-Phalangealgelenke der Ovalärschnitt angezeigt. Der dorsale Theil der Schnitte geht bis auf den Knochen und löst diesen subperiostal aus.

An der ersten und letzten Zehe wird der dorsale Theil des

Schnittes nicht auf die Mitte der Phalanx und des Metatarsus, sondern etwas nach der Fussmitte zu verlegt, um die Narben aus dem Bereich seitlich einwirkenden Druckes zu bringen.

206) Exarticulation sämmtlicher Zehen (Exarticulatio phalango-metatarsea). (Fig. 132).

Die sämmtlichen Zehen werden an der Basis da, wo sie sich aus der gemeinsamen Hauthülle des Fusses isolirt erheben, umschnitten, so dass die Schnitte in den Interdigitalfalten zusammenfallen. In der Planta läuft dieser Schnitt genau in der Zehen-Ballenfurche. Seitlich werden auf grosser und kleiner Zehe zwei dorso-laterale Längsschnitte hinzugefügt.

Bei stark plantarwärts gebogenen Zehen werden am Hautrand die Dorsalsehnen möglichst hoch getrennt, mit schmalem Messer die Seitenbänder und die dorsale und plantare Gelenkkapsel getrennt, zuletzt auch die plantaren Sehnen so hoch wie möglich.

207) Amputatio metatarsea (Fig. 133).

Die Operation hat vor der Exarticulatio metatarso-tarsea den Vorzug, dass die Ansätze der hauptsächlichsten Muskeln des Fusses alle erhalten werden, nicht bloss Tibialis posticus und Peroneus longus, sondern auch Tibialis anticus, Peroneus brevis und tertius. Der Fuss bleibt deshalb nach allen Richtungen normal beweglich. Auch als Stütze ist er sehr brauchbar, da der wichtige Stützpunkt des Metatarsus quintus am hinteren Ende erhalten bleibt und nur derjenige des Köpfchens des Metatarsus I dahinfällt.

Schrägschnitt mit Bildung eines Plantarlappens, welcher sofort in der Weise abgelöst wird, dass man schräg bis zur Trennungsstelle der Knochen durch die Muskeln mit langen Messerzügen hindurch geht, um die Aeste der Arteria plantaris interna und externa zu erhalten. Mit einem schmalen Scalpell werden die sämmtlichen Metatarsalknochen einer nach dem anderen umschnitten und abgesägt.

208) Exarticulatio metatarso-tarsea (Lisfranc) (Fig. 134 und 135).

Zwischen Metatarsus vorne, Ossa cuneiformia und cuboideum hinten. Plantarlappen geht bis zur Mitte der Zehenballen. Das Gelenk ist charakterisirt lateral durch den Vorsprung des Tuber metatarsi V, hinter welchem die Gelenklinie liegt (Fig. 135). Auf der medialen Seite ist ein kleiner Höcker, die Basis des Metatarsus I deutlich fühlbar.

Schrägschnitt mit zwei Seitenschnitten dorso-lateral, um die Gelenklinie freizulegen.

Die Gelenklinie ist nach abwärts und auswärts convex, hat oben eine Einbuchtung durch das Zurücktreten des 2. Keilbeins, welches bei der schräg gestellten Convexlinie gegen das 3. Keilbein um 2—3 mm, gegen das erste um 1 cm zurücksteht. Man eröffnet die beiden Gelenke (1., 3., 4., 5.) zuerst, zuletzt das 2. Das stärkste Band befindet sich zwischen Os cuneiforme I und Basis des Metatarsus II (s. Fig. 135), und erst nach dessen Durchschneidung lässt sich das Gelenk zum Klaffen bringen.

Wie bei allen Fussoperationen werden im Plantarlappen die Gefässe erhalten.

Fig. 134 (Plantarfläche).

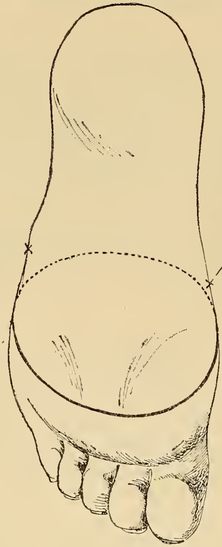


Fig. 135 (Dorsalfläche).

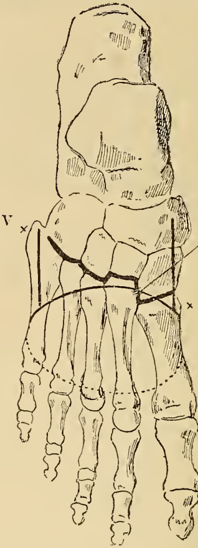


Fig. 134 und 135. Exarticulatio tarso-metatarsea (Lisfranc).

Die Wegnahme des Cuneiforme I bei ungenügender Hautbedeckung beeinträchtigt die Functionsfähigkeit des Fusses nicht mehr als die Lisfranc'sche Exarticulation allein.

209) Exarticulatio intertarsea anterior (Jäger) (Fig. 137).

Zwischen Ossa cuneiformia vorne und naviculare hinten mit Durchsägung des Os cuboideum. Operation wie bei Lisfranc mit Ersparung von etwas weniger Haut. Die Methode hat vor dem Chopart den Vorzug der Erhaltung des starken Ligaments von Calcaneus zum Os cuboideum und naviculare.

210) Exarticulatio intertarsea posterior (Chopart) (Fig. 136).

Zwischen Calcaneus und Talus hinten, Os cuboideum und naviculare vorne. Die Operation hat oft zu schlecht brauchbarem Stumpf geführt wegen Equinusstellung des Fusses und Decubitus am vorderen unteren Umfang des Calcaneus. Das beste Mittel dagegen ist, für gute Anheftung der Dorsalflexorensehnen am Stumpfe zu sorgen durch prophylaktische Tenotomie der Achillessehne und Sorge für Primaheilung.

Die Gelenklinie ist charakterisirt auf der medialen Seite durch die stark vorspringende Tuberositas navicularis, hinter welcher sie liegt und lateralwärts durch einen Höcker am Corpus calcanei, vor welchem sie liegt. Der Schrägschnitt trifft oben die Gelenklinie, geht unten bis auf

Fig. 136 (Dorsalfläche).

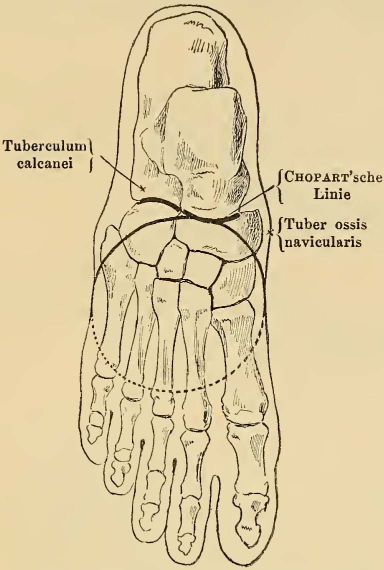


Fig. 137.

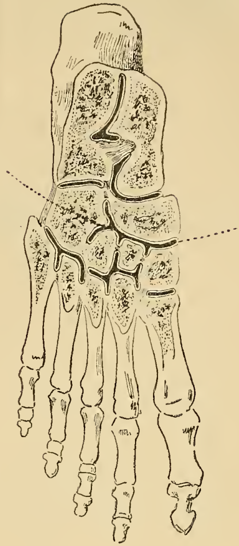


Fig. 136. Exarticulatio mediotarsea (CHOPART).
Fig. 137. Amputatio mediotarsa (JÄGER). Horizontalschnitt des Fusses nach HEITZMANN.

das hinterste Ende der Zehenballen. Zwei kleine dorso-laterale Seitenschnitte erleichtern die Exarticulation.

Man dringt von oben in das Gelenk zwischen Taluskopf und Naviculare, welches nach abwärts convex ist; auf der lateralen Seite und tiefer muss man dem Messer wieder die Richtung nach den Zehen zu geben, denn der laterale Theil des Gelenks zwischen Calcaneus und Os cuboideum ist nach vorne concav. Richtet man die Schneide nach hinten, so geräth man in das Gelenk zwischen Talus und Calcaneus.

Hauptverbindung zwischen den Knochen ist das Y-Band vom Corpus calcanei zum Os naviculare und cuboideum.

211) Als Amputatio tarsea kann man die Operation bezeichnen, bei welcher nach Exarticulation noch die Gelenkflächen von Talus und Calcaneus abgesägt werden wegen zu spärlicher Hautbedeckung für einen Chopart. Weil die Fussgelenkkapsel dabei noch uneröffnet bleiben kann (sie geht bis zu 1 cm an den Rand des Talusgelenkknorpels heran), so erzielt man noch einen beweglichen Fuss.

212a) Exarticulatio sub talo (MALGAIGNE, TEXTOR, Fig. 139 und 143).

Ovalärschnitt horizontal unter der Spitze des Malleolus externus beginnend, nach dem Dorsum zu und sobald er an der CHOPART'schen

Linie angelangt ist (diese ist wie oben durch die Tuberositas navicularis genau markirt), in der CHOPART'schen Linie auf der medialen Seite senkrecht herab zur Planta, um auf der lateralen Seite in den Anfangsschnitt einzumünden.

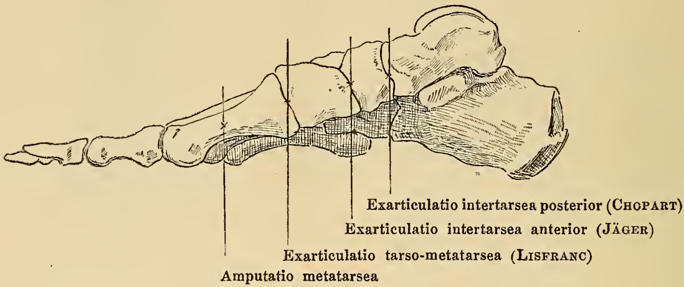


Fig. 138.

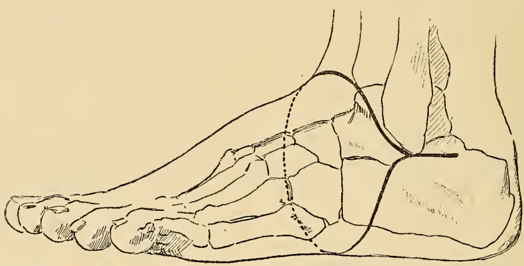


Fig. 139. Exarticulatio subtalica (MALGAIGNE, TEXTOR).

Eröffnung des CHOPART'schen Gelenks zwischen Taluskopf und Naviculare von oben. Dann wendet man, ohne tiefer ins CHOPART'sche Gelenk einzugehen, des schmale Messer sofort auf- und rückwärts unter den Taluskopf, um das starke Ligamentum interosseum talo-calcaneum im Sinus tarsi zu trennen, und schält nun zuerst an der oberen, äusseren und unteren Fläche, dann erst innen und zuletzt hinten den Calcaneus aus. Auf der medialen Seite ist die schwierigste Stelle das weit hinaufragende Sustentaculum tali.

Bei mangelhafter Hautbedeckung wird das Caput tali abgesägt.

212 b) Amputatio subtalica osteoplastica.

Von HANCOCK gemacht durch Ansetzen des abgesägten Tuber calcanei an die abgesägte Unterfläche des Talus. Indication dazu liegt nur ganz ausnahmsweise vor.

213) Exarticulatio pedis (Syme) (Fig. 140 und 141).



Fig. 140. Exarticulatio pedis (Syme, modificirt).

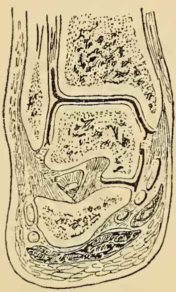


Fig. 141. Frontalschnitt durch das Fussgelenk nach Henle.

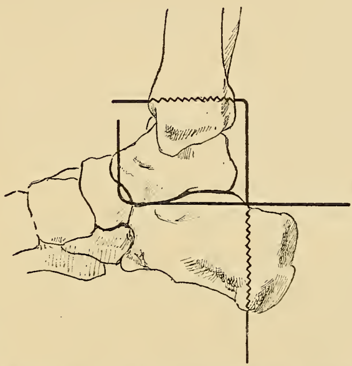


Fig. 143. Exarticulatio pedis osteoplastica (Pirogoff).

Die totale Entfernung des Fusses im Fussgelenk ist von Syme mit einem aus der Fersenhaut gebildeten Lappen gemacht worden. Diese Methode hat den Nachtheil, an Stelle des ausgeschälten Tuber calcanei eine Höhle zu ergeben, welche durch nichts ausgefüllt wird.

Empfehlenswerth ist der Ovalärschnitt mit Lappenbildung aus der medialen Seite, quer über der Spitze des Malleolus externus beginnend (Fig. 140). Nach Trennung der Haut werden aussen die starken Seitenbänder (Lig. fibulo-calcaneum und talo-fibularia) und die Peronealsehnen, am Rande der zurückgezogenen Haut die Strecksehnen durchschnitten, die Fussgelenkkapsel eröffnet und entlang dem Calcaneus abwärts der Lappen dicht am Knochen ausgelöst. Die Malleolen werden umschnitten und abgesägt.

214) Amputatio pedis osteoplastica (Pirogoff) (Fig. 142 und 143).

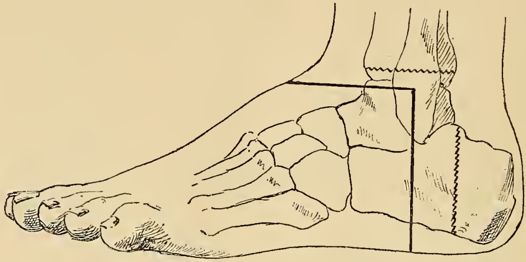


Fig. 142. Exarticulatio pedis osteoplastica (Pirogoff).

Die Unterschenkelknochen werden dicht über der Knorpelfläche abgesägt und auf die Sägefläche diejenige des Tuber calcanei aufgesetzt zur Verlängerung. Die Erhaltung des Tuber calcanei hat den grossen Vortheil, dass die Fersenhaut gut ernährt und die sogenannte Fersenkappe ausgefüllt bleibt. Sie ist der Syme'schen Exarticulation weit vorzuziehen.

Die einfachste und sicherste Methode ist folgende: Tenotomie der Achillessehne. Schnitt auf der Höhe des einen Malleolus beginnend und in der Unterschenkelaxe — bei rechtwinklig gehaltenem Fuss! — über die Ferse laufend (Steigbügelschnitt), um auf der Höhe des anderen Malleolus zu endigen. Der Schnitt wird überall kräftig bis auf die Knochen geführt und trennt innen und aussen die Sehnen vollständig. Zweiter Schnitt genau rechtwinklig zum ersten von dessen Enden direct nach vorne, wodurch dessen vorderes Ende stark daumenbreit vor die Fussgelenklinie zu liegen kommt, bloss durch Haut und Fascie, an deren Rand die Strecksehnen getrennt werden.

Eröffnung des Talo-Cruralgelenks von vorne, Trennung der Seitenbänder unter den Malleolen, bis der Talus bis zum hinteren Ende frei ist. Dann wird das Tuber calcanei hinter dem Talus senkrecht abgesägt, in der Ebene des Steigbügelschnittes und sammt Fersenhaut nach oben geschlagen. Die Malleolen und Gelenktheile der Unterschenkelknochen werden umschnitten und quer abgesägt. Die Naht legt die Sägeflächen sehr exact auf einander. Der Gang ist später ein vorzüglicher.

Um die, unserer Ansicht nach übrigens ganz zweckmässige Drehung des Calcaneus zu vermeiden, haben viele Chirurgen den Calcaneus schräg (Schede, Volkmann) oder horizontal (Dupasquier, Lefort) oder bogenförmig und winklig (Bruns, Böckel) abgesägt.

Für horizontale Absägung empfiehlt sich der Ovalärschnitt (ähnlich Fig. 139), horizontal unter der Spitze des Malleolus externus beginnend. Durch diesen horizontalen Schnitt wird für die Absägung Raum gewonnen.

Alle diese Modificationen haben gegenüber der erst geschilderten Methode den Nachtheil, dass ein Theil der Narbe nahe an die Unterfläche des Fusses zu liegen kommt.

215) Amputatio cruris (Fig. 144, 145, 146).

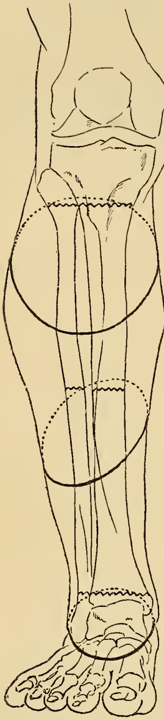


Fig. 145.

Amputatio cruris { alta, media, intramalleolaris

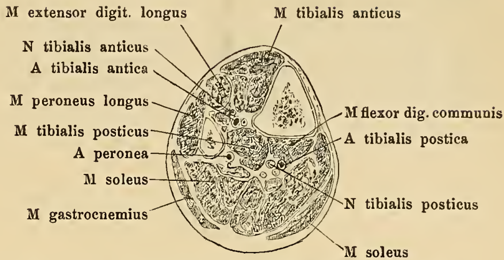


Fig. 146. Querschnitt des Unterschenkels nach Photogramm.

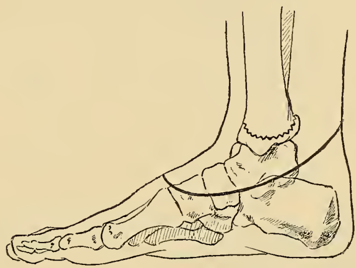


Fig. 144. Amputatio intramalleolaris.

Wir geben bloss durch Abbildungen die empfehlenswerthen Schnitte an und verweisen für die Ausführung auf die Schilderung der Amputationen im Allgemeinen. Der Schrägschnitt ist die am häufigsten zu benutzende Methode, und zwar wird er am unteren und oberen Ende am besten mit Lappenbildung vorne angelegt, um die bogenförmig abgesägten Epiphysen zu bedecken.

Im Bereich der Diaphyse wird der Schrägschnitt dagegen so gemacht, dass der Lappen vorne aussen liegt, damit die vordere Kante der Tibia (welche übrigens stets abzurunden ist) nicht zu sehr gegen denselben angedrückt werde. Es ist zweckmässig, schon mit dem Hautlappen das Periost der Innenfläche der Tibia abzulösen als Schutz gegen den Knochen.

Das Ligamentum interosseum haftet fest am Knochen und wird mit dem Periost zusammen mittelst des Messers nach oben zurückpräparirt. Die Trennung der Muskeln zwischen den Knochen muss glatt in einer queren Ebene geschehen, damit die Gefässe mit einem Zug getrennt werden.

In der ganzen Länge des Unterschenkels sind von Gefässen die Arteria (und Vena) tibialis antica (auf dem Lig. interosseum) und die A. tibialis postica auf den tiefen Wadenmuskeln, in den unteren zwei Drittel die Art. peronea zu unterbinden an der Rückfläche der Fibula, resp. des M. flexor hallucis longus.

216) Exarticulatio genu (Fig. 147 und 150).

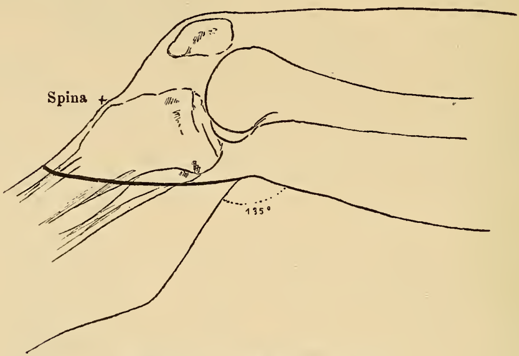


Fig. 147. Exarticulatio genu.

Giebt bei aseptischem Verlauf vorzüglichen Stumpf. Ob die Erhaltung der Gelenkhöhle (Socin) ein bleibender Vortheil ist, ist noch nicht sichergestellt.

Schrägschnitt mit Lappen vorne, hinten in der Gelenklinie beginnend, vorne 4 Finger breit unterhalb der Spina tibiae endigend. Hält man den Unterschenkel halb gebeugt (135° gegen den Oberschenkel), so fällt die Schnittrichtung in die verlängerte Oberschenkelaxe (Fig. 147). Haut mit Fascie wird zurückpräparirt, die Kapsel mit Lig. patellae vorne, Menisken und Seitenligamente vorne und seitlich durchschnitten, dann entlang der Eminentia intercondyloidea der Tibia die Ligamenta cruciata abgetrennt, die hintere Kapselwand längs der Tibia durchschnitten und die Operation mittelst Querschnitt durch die hinteren Weichtheile vollendet.

Wo die Wegnahme der Patella nöthig erscheint wegen der Prothese, wird der Lappen umgestülpt, die Patella umschnitten und subperiostal ausgelöst.

Die Hauptgefässe sind Arteria und Vena poplitea. An grösseren Aesten kommen die A. articularis genu und gelegentlich Muskeläste der Gastrocnemii zur Unterbindung.

217) Amputatio femoris (Fig. 148—152).

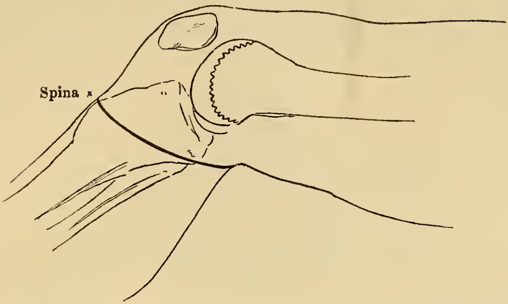


Fig. 148. Amputatio intracondylica (Carden).

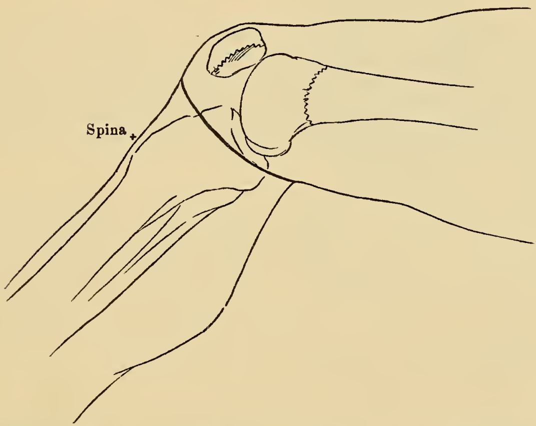


Fig. 149. Amputatio supracondylica osteoplastica (Gritti).

Früher und noch jetzt eine der häufigeren Amputationen. Schrägschnitt für jede Höhe empfehlenswerth, ebenso Zirkelschnitt, letzterer mit Ausnahme des unteren Endes wegen schlechter Lage der Narbe.

218) Amputatio intracondylica (Fig. 148) (Carden und Buchanan).

Buchanan trägt bei der Amputation am unteren Femurende bei Kindern die Condylen einfach in der Epiphysenlinie ab.

Carden sägt die Condylen in ihrer grössten Breite bogenförmig ab und erhält auf diese Weise einen vorzüglichen Stumpf, der die Belastung sehr gut verträgt. Schrägschnitt hinten in der Höhe der Epicondylen beginnend, vorne bis zur Spina tibiae reichend.

219) Die Amputatio supracondylica (Fig. 151) wird mit einem Schrägschnitt mit Lappen (Langenbeck) auf der vorderen inneren Seite gemacht, weil die Adductoren den Schenkel nach vorne innen ziehen und daher bei rein vorderem Schnitt der Knochen zu sehr an den inneren Winkel der Wunde andrängt.

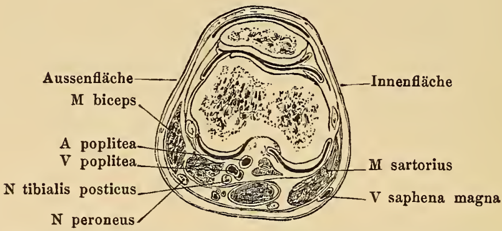


Fig. 150. Querschnitt durch das untere Femurende und Kniegelenk (nach Braune).

Eine Modification für diese häufige Amputation ist Gritti's Amputatio supracondylica (Fig. 149). Schrägschnitt mit oberem Ende hinten direct über der Condylenanschwellung, mit unterem Ende vorne 2 Finger breit unter der Patella, Durchtrennung des Lig. patellae am oberen Ende. Nach Durchsägung des Femur wird die Patella nach Absägung ihrer Knorpelfläche auf das Femur aufgesetzt, eventuell darauf festgenagelt.

220) Die Amputation durch die Mitte (Fig. 151) wird bei der massigen Musculatur zweckmässig so gemacht, dass man (Lisfranc und Esmarch) 2 kurze senkrechte Lappen bildet und nach deren Retraction die Musculatur mit glattem Schnitt quer durchschneidet. Auch durch Einstechen des Messers zu beiden Seiten des Knochens nach Durchschneiden der Haut können sehr glatte Wunden gewonnen werden. Das Periost ist bei stark entwickelter Musculatur mehrere Centimeter weit heraufzuschieben, um genügende Hautbedeckung zu erlangen und um die Sägefläche mit Periost bedecken zu können.

221) Die Amputatio alta (Fig. 151) wird mit Ovalärschnitt in ähnlicher Weise wie die Exarticulatio femoris gemacht. Der Längsantheil des Schnittes fällt auf die Aussenseite, geht bis auf den Knochen und erlaubt, denselben bis zur Durchsägungsstelle subperiostal auszuschälen.

Bei der Amputatio femoris sind im unteren Drittel (Fig. 152) die Hauptgefässe, A. und V. femoralis zu unterbinden nebst A. articularis genu suprema vorne innen und eventuell A. articulares genu superiores. In den oberen zwei Drittel ist ausser A. und V. femoralis die A. profunda femoris und im oberen Drittel starke Aeste der A. circumflexa (externa) zu unterbinden.

222) Exarticulatio coxae (Fig. 153 u. 154).

Früher ein unmittelbar lebensgefährlicher Eingriff, kann dank der verbesserten Technik gegenwärtig die Entfernung des Schenkels im Hüftgelenk auch bei relativ schwachen Individuen ohne Bedenken unternommen werden.

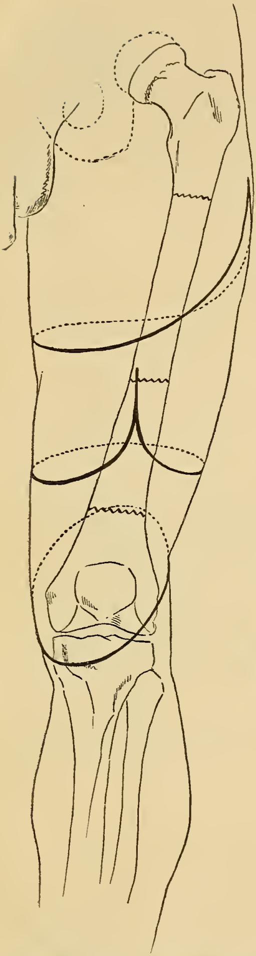


Fig. 151. Amputatio femoris { alta / media / supracondylica

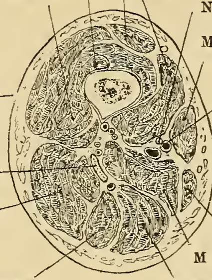


Fig. 152. Querschnitt durch den Oberschenkel (nach Photogramm).

Rose (Lüning) exstirpirt den Schenkel wie einen Tumor, indem er nach Maassgabe der Durchschneidung von Gefässen dieselben sofort unterbindet, resp. indem er grössere Gefässe zuerst doppelt ligirt und dann erst durchschneidet. Bei hoch in den Bereich des Hüftgelenkes hinaufreichenden Tumoren ist dieses Verfahren das zweckmässigste. Es

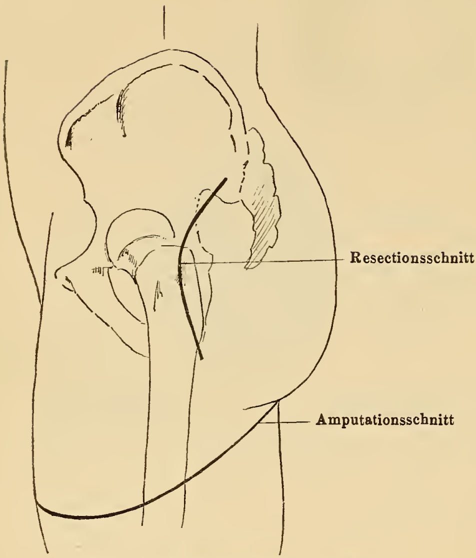


Fig. 153. Exarticulato coxae.

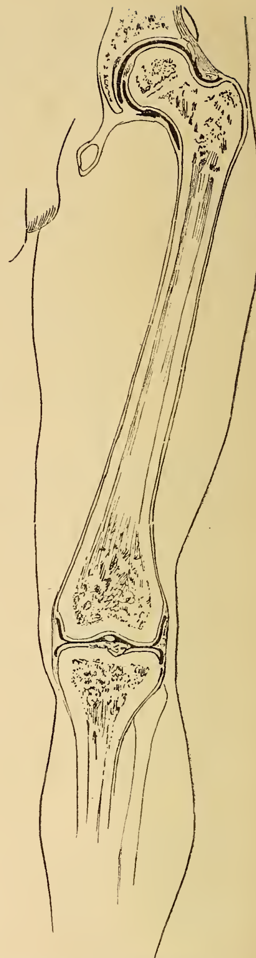


Fig. 154. Frontalschnitt des Hüft- und Kniegelenks nach Henle.

bedarf auch aus diesen Gründen keiner besonderen Schilderung der dabei benutzten Technik, weil diese von Fall zu Fall wechselt.

Für alle Fälle, wo die Weichtheile im Bereich des Hüftgelenkes erhalten werden dürfen, soll dies unbedingt geschehen. Denn für die

Anlage der späteren Prothese ist die Function der Muskeln im Stumpfe nach Exarticulatio coxae vom grössten Werth. Zumal wenn man subperiostal operirt, erhält man einen Stumpf, welcher eine kräftige allseitige Beweglichkeit ergiebt, ähnlich wie bei Amputatio femoris alta.

Um den Schenkel wird in der Leistenfalte der Kautschukschlauch umgelegt zur prophylaktischen Blutstillung, und zwar ausnahmslos mit Achtertour ums Becken, um das Abgleiten nach unten zu verhüten. Nun wird in der üblich berechneten Höhe (s. Allgemeines über Amputationen) der Zirkelschnitt durch die Haut und an dessen Rande der Zirkelschnitt durch die Muskeln bis auf den Knochen gemacht und nach Periostdurchtrennung abgesägt. Jetzt erfolgt die sorgfältige Unterbindung der Gefässe. Dann wird der Schlauch entfernt.

Zweckmässiger als der einfache Zirkelschnitt ist ein Ovalärschnitt mit Verlängerung auf der Aussenseite (Fig. 151) des Knochens, eventuell auch ein kurzer vorderer und hinterer Lappen.

Die Exarticulation des oberen Femurendes wird in verschiedener Weise vorgenommen.

Beck spaltet nach der Amputation an der Aussenfläche des Femur die Weichtheile und löst subperiostal den Knochen aus unter Lösung der Ansätze des Periosts an der Linea aspera, der Sehnenansätze (3 M. glutaei, Pyriformis, Obturatorius externus und internus mit Gemelli, Quadratus femoris am und unter dem Trochanter major, Iliopsoas am Trochanter minor) und des Kapselansatzes im Bereich der Linea intertrochanterica anterior und posterior mit dem Messer. Das Ligamentum teres wird durch mehrmaliges Umdrehen des Knochens zerrissen.

Wir (Kocher, Roux) schicken der Amputation eine Resectio coxae mit verkürztem hinterem Resectionsschnitt im Bereich des Trochanter major (s. daselbst) voraus, unter Ligatur sämmtlicher blutenden Gefässe, und legen erst dann den Schlauch an und machen die Amputation. Unser Verfahren hat darin einen Vorzug, dass die immerhin unvermeidliche Blutung aus kleinen Gefässen (A. obturatoria, circumflexae und ischiadica) an den Anfang und nicht an das Ende der Operation verlegt wird.

Im Uebrigen sind dieselben Gefässe zu unterbinden wie bei der hohen Oberschenkelamputation.

Y. Obere Extremität.

223) Amputation und Exarticulation an den Fingern (Fig. 155, 156 u. 157).

Für die Finger gilt als Hauptregel, auch den geringsten Stumpf zu erhalten, sobald derselbe mit den Sehnen in Verbindung bleiben und mit gesunder Haut bedeckt werden kann. Es sind deshalb hier alle Methoden gut.

Bei Wahl sind Lappen aus der Volarseite vorzuziehen zur Vermeidung von volaren Narben. Der entsprechende Schrägschnitt ist am empfehlenswerthesten, am Nagelglied nothwendig. Die Stellung der Gelenke ist durch Beugung der Finger leicht zu charakterisiren, da die Gelenklinie stets peripher von den dorsalen Vorsprüngen liegt (Fig. 155). Hier wird das Messer angesetzt und schräg nach der Vola abwärts geschnitten. Bei starker Beugung des Fingergliedes wird der Ansatz der Extensoren an der Basis der Phalanx, dann die dorsale

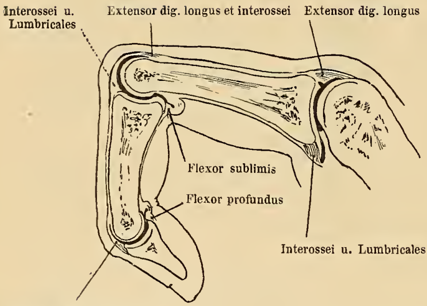


Fig. 155. Lage der Fingergelenke in Beugung und Sehnenansätze.

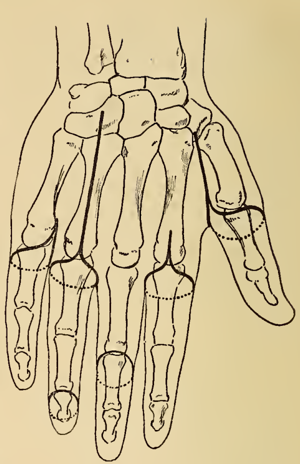


Fig. 156.
Exarticulatio digiti V
" " II
" " IV c. metacarpo
" " I " "
(Dorsalfläche).

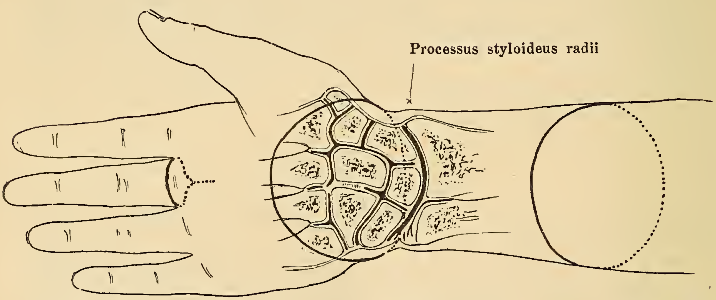


Fig. 157. Exarticulatio digiti III, Exarticulatio manus, Amputatio antibrachii.

Kapsel, die 2 Seitenbänder, die volare Kapsel und die Beugesehnen getrennt.

Bei Amputationen muss der volare Lappen zurückgeschlagen werden, um den Knochen zu umschneiden.

Für Exarticulation der Finger im Phalango-Metacarpalgelenk sowohl als für die Exarticulation im Metacarpo-Carpalgelenk gilt der Ovalär-

schnitt, dessen Längsantheil bis über das Köpfchen des Metacarpus resp. über die Basis dieses Knochens rückwärts geht. Die Sehnen werden am Rande der zurückgezogenen Haut durchschnitten, dann das Periost gespalten und abgelöst, an den Gelenkenden gleichzeitig mit dem Kapselansatz.

Beim Daumen, Zeigefinger und kleinen Finger wird der dorsale Antheil des Schnittes gegen die Mittellinie der Hand zu gelegt, statt auf die Mitte des Knochens oder Gelenkes.

Bei Entfernung des Metacarpus des Daumens und Kleinfingers ist es von besonderer Bedeutung, die kurzen Ballenmuskeln völlig intact zu erhalten, weil dadurch sehr brauchbare bewegliche Stümpfe erzielt werden, zumal bei subperiostaler Auslösung des Knochens.

Für die Exarticulation des ganzen Fingers, mit oder ohne Metacarpus, ist in der queren Falte zwischen Vola manus und Finger die Stelle des Querschnittes genau angegeben; weiter rückwärts dürfen keine Schnitte in die Vola gemacht werden.

224) Exarticulatio manus (Fig. 157).

Für diese wie für die Amputatio antibrachii sind die verschiedensten Methoden zulässig, mit welchen man einen längeren Stumpf erhalten kann. Entgegen der für den Fuss aufgestellten Major'schen Regel darf man nicht in querer Linie amputiren, solange sich noch ein beweglicher Finger oder Antheil der Hand erhalten lässt.

Schrägschnitt mit oberem Ende in der Handgelenklinie, unterem Ende in der Vola manus. Bei starker Volarflexion werden die Strecksehnen und die dorsale Kapsel getrennt, unter den weiter abwärts ragenden Processus styloidei ebenso die seitlichen Bandverbindungen und Sehnen (Ulnaris externus, Extensoren und Abductor des Daumens) durchschnitten und die aufwärts convexe obere Carpalknochenreihe ausgelöst. In der Gelenklinie wird das Packet der Flexorensehnen getrennt und nach vorne der Volarlappen in seiner ganzen Dicke ausgelöst. Der Volarlappen hat den Vortheil sehr guter Ernährung, feinerer Tastempfindung und unter Umständen der Conservirung beweglicher Muskelstümpfe.

Zu unterbinden die Arteria ulnaris oder ihre 2 Aeste zu den Arcus volares auf der Volarseite und der Ast der A. radialis zum Arcus sublimis, auf der Dorsoradialseite der Hauptstamm der Radialis zum Arcus profundus.

225) Amputatio antibrachii (Fig. 157 und 158).

Bietet keine Eigenthümlichkeiten, welche von den allgemeinen Regeln abweichende Angaben benöthigen würden. Schrägschnitt mit Volarlappen ist aus gleichen Gründen wie am Handgelenk empfehlenswerth. Er verhütet Narbenbildung auf der Volarseite.

Ligatur der Arteria radialis, ulnaris und der unter und medianwärts von letzterer gelegenen A. interossea.

226) Exarticulatio cubiti (Fig. 159 und 160).

Es ist ein in Operationskursen ohne Ende sich wiederholender Irrthum, dass die Gelenklinie des Ellbogengelenks nach der Spitze des Olecranon bestimmt wird. Sie soll aber nach dem Radiusköpfchen bestimmt werden, welches auf der Dorso-radialseite stets fühlbar ist.

Schrägschnitt von der so bestimmten Linie in der Ellenbeuge bis handbreit unter die Olecranonspitze auf der Dorsalseite. In einer Beu-

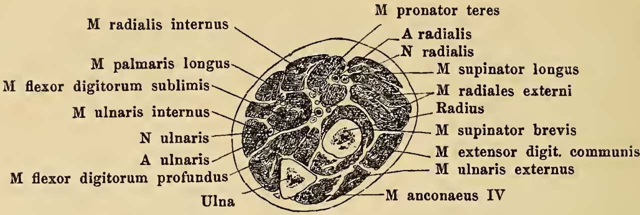


Fig. 158. Querschnitt des Vorderarms im oberen Drittel nach Photogramm.

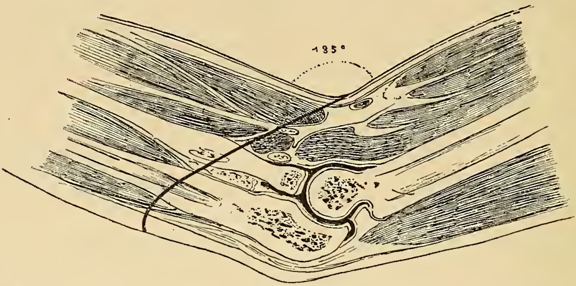


Fig. 159. Exarticulatio cubiti; Längsschnitt nach Braune.

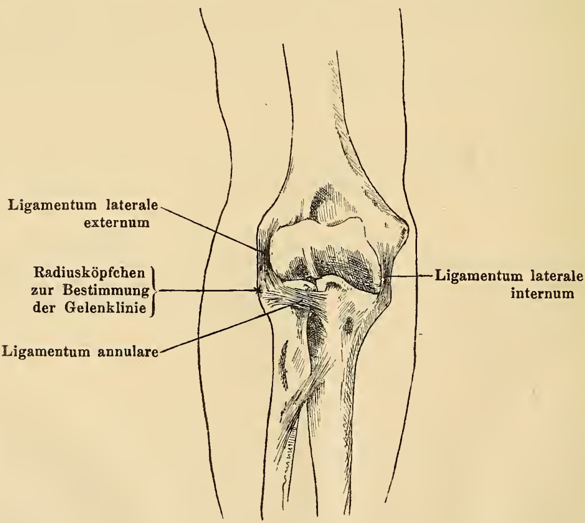


Fig. 160.

gung des Vorderarms von 135° ist die Schnittrichtung der verlängerten Axe des Oberarms parallel. Der dorsale Lappen wird sammt Periost, Ansatz des Triceps und Anconaeus IV bis über die Spitze des Olecranon und auf die Rückfläche des Humerus losgelöst. Vorne werden die Weichtheile sammt Gelenkkapsel quer durchschnitten, indem man bei emporgezogenem Lappen von aussen ins Humero-Radialgelenk einschneidet. Mit Trennung des strammen Ligamentum internum ist die Operation vollendet. Unterbindung der Arteria brachialis in der Ellenbeuge.

227) Amputatio brachii (Fig. 161).

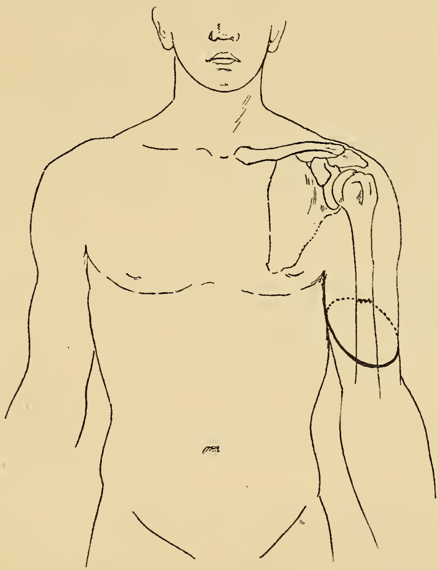


Fig. 161. Amputatio humeri.

Um eine breite Bedeckung des Oberarmstumpfes zu erhalten, muss man berücksichtigen, dass der Arm eine starke Abplattung von aussen nach innen zeigt bei vorwärts gerichteter Volarfläche. Lappen sind von der Breitseite zu nehmen. Beim Schrägschnitt fällt demgemäss das obere Ende des Schnittes in den Sulcus bicipitalis internus. Der M. biceps zieht sich sehr stark zurück.

Die obere Grenze für die Erzielung eines brauchbaren Stumpfes durch Amputation ist bestimmt durch den chirurgischen Hals, bis auf welchen sich die Gelenkkapsel auf der medialen Seite fortsetzt, andererseits durch den Ansatz des Deltoides, Pectoralis major und Latissimus, welche sich als Hauptabductoren und -adductoren die Stange halten müssen. Bezüglich der Regeln für die hohe Amputation vergleiche

Exarticulatio humeri. Zu unterbinden sind die Arteria brachialis und profunda brachii nebst kleineren Aesten (A. collaterales ulnares). Wenn die Knochendurchsägung an der Umschlagsstelle des Nervus radialis stattfindet, so ist die Resection dieses Nerven besonders nothwendig.

228) Exarticulatio humeri (Fig. 162).

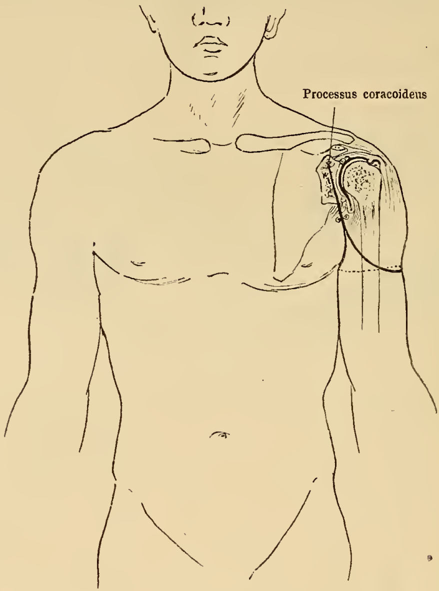


Fig. 162. Exarticulatio humeri.

Bei der Entfernung des Arms im Schultergelenk ist es ebenso nöthig, wie bei der Exarticulation der Hüfte, dass wo thunlich ein musculös-periostaler Stumpf erhalten werde. Derselbe leistet die wesentlichsten Dienste für eine Prothese.

Nach dieser Forderung richtet sich die Schnittführung. Es ist zulässig, in ganz analoger Weise, wie bei der Hüfte, in der Höhe der Achselfalten mittelst Zirkelschnitt eine hohe Amputation zu machen und nach Absägung des Knochens auf die Vorderfläche einen Längsschnitt wie bei Resectio humeri von vorne zuzufügen und das obere Ende des Humerus auszuschälen. Indessen ist dies nicht nöthig, da man die Blutung ebenso sicher beherrschen kann mit einem einfachen Ovalärschnitt.

Der Längsschnitt beginnt nach aussen vom Processus coracoides unter der Clavicula und geht am Vorderrand des M. deltoides abwärts bis zur Höhe der Achselfalte, um sich dann um die Deltoideswölbung

herum lateralwärts zu wenden, quer über die Rückfläche zu verlaufen und unter der vorderen Achselfalte aufwärts in den ersten Theil des Schnittes einzumünden.

Schon nach Anlage des ersten Längsschnittes wird die Vena cephalica und Aeste der A. thoracico-acromialis unterbunden. Vorne geht man nun am Deltoidesrande (die obersten vorderen Fasern werden durchschnitten), zwischen ihm und dem Pectoralis major in die Tiefe bis auf den Knochen, spaltet in der Bicepsrinne und aufwärts bis zur Pfanne die Kapsel und löst mit ihr die Sehnenansätze des Subscapularis und das Periost mit dem Ansatz des Pectoralis major einwärts, die Ansätze des Supra- und Infraspinatus und Teres minor nach auswärts vom Knochen ab, so dass der Humeruskopf nach vorne und oben frei herausgestossen werden kann. Bei dem Schnitt auf den chirurgischen Hals kann die Ligatur der A. circumflexae, wenigstens der anterior, in Frage kommen.

Wird jetzt der Hautschnitt vollendet, so ist es leicht, die Hauptgefässe vor der queren Durchschneidung der tiefen Weichtheile zu unterbinden und den M. latissimus dorsi und Teres major von der Spina tuberculi minoris abzulösen. Dabei ist eine Verletzung des N. axillaris, welcher über dem Teres major sich hinter dem Knochen herumschlägt, um den Deltoides zu versorgen, mit Sorgfalt zu vermeiden. Denn der Deltoides ist der Hauptmuskel des zurückbleibenden Stumpfes.

229) Exarticulation des Arms sammt Schultergürtel (Fig. 163).

Die Operation wird in der Regel wegen Tumoren gemacht, welche Schultergelenk mit Scapula, häufig sammt den Axillardrüsen, Gefässen und Muskeln ergriffen haben. Von Erhaltung irgend eines Stumpfes ist deshalb nicht die Rede. Allerdings kommen Fälle vor, wo mit dem Arm nur ein Theil der Scapula (Acromion und Gelenktheil) entfernt zu werden braucht.

Von prophylaktischer Blutstillung ist nicht die Rede. Die erste Sorge bei Anlage der Schnitte ist daher die Ligatur der grossen Gefässe. Im Uebrigen ist die Schnittrichtung je nach Erkrankung der Haut vielfach zu modificiren.

Regel ist ein Ovalärschnitt, dessen Längsantheil über die Clavicula geht, in der Fossa supraclavicularis beginnend. Das Periost der Clavicula wird gespalten, die Clavicula durchsägt und auseinandergeklappt mit scharfen Hacken und sorgfältig der M. subclavius abgelöst. Jetzt legt man durch Spaltung der Fascie die Vena und Arteria subclavia und der Plexus brachialis frei. Die Nerven werden einzeln durchschnitten, die Gefässe doppelt unterbunden und durchschnitten.

Will man die Blutung auf ein geringes Maass beschränken, so ist es nöthig, auch die lateralwärts über die Scaleni vortretenden Zweige der Subclavia zu unterbinden, nämlich die 3 Aeste des Truncus thyreocervicalis, welche von dem Scalenus aufwärts (A. cervicalis ascendens), aufauswärts (A. cervicalis superficialis) und hinter der Clavicula lateralwärts (A. transversa scapulae) gehen; endlich die starke A. transversa colli, welche über oder durch den Plexus brachialis nach hinten geht, um die Muskeln der Scapula (Levator, Supraspinatus) zu versorgen und als Dorsalis scapulae zwischen M. rhomboidei und serratus posticus superior der Scapula entlang abwärts zu laufen. Jetzt ist man gegen erhebliche Blutungen gesichert.

Nunmehr wird der vordere Schnitt zwischen Cleidalportion des Pectoralis major und Deltoides auf der medialen Seite der grossen Gefässe in die Tiefe geführt und trennt erst den Pectoralis minor am Processus coracoideus, dann die Ansätze des Pectoralis major und Latissimus dorsi möglichst nahe am Humerus, wobei man die Haut von vorne nach hinten durch die Axilla hindurch trennt. Jetzt kann der Arm sammt Scapula und Clavicula abgehoben werden.

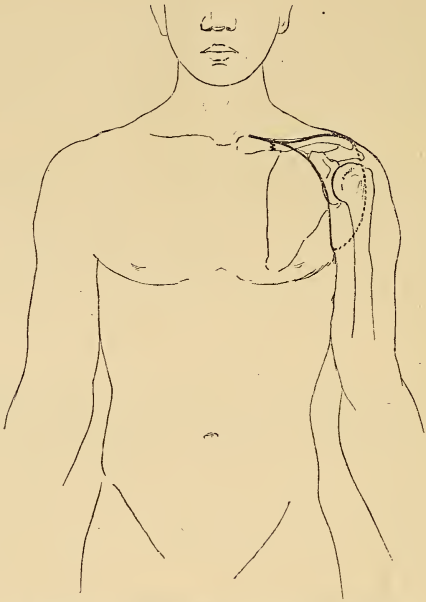


Fig. 163. Exarticulation des Schultergürtels.

Der hintere Schnitt geht über das Acromion rückwärts und an der Rückfläche abwärts bis zur hinteren Achselfalte. Entlang dem oberen Rande der Clavicula, Acromion und Spina scapulae wird der obere Theil der Cucullaris, entlang dem unteren Rande der Spina der untere Theil dieses Muskels getrennt.

Nun hängt die Scapula mit ihrem oberen Rande noch am Omohyoideus und Levator scapulae, mit dem hinteren Rande an Serratus anticus major und Rhomboidei.

Berger hat sich um die Ausbildung der Exarticulationsmethode des Schultergürtels grosse Verdienste erworben.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1005